DAS MIOZÄN VON KEPHALLINIA
(Ionische Inseln, Griechenland)

Günther Dremel

1968

DAS MIOZÄN VON KEPHALLINIA

(Ionische Inseln, Griechenland)

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät
der

Ludwig - Maximilians - Universität
zu

München

vorgelegt

von

Günther Dremel
aus

Weißenburg/Bayern

München 1968

1. Berichterstatter : Prof. Dr. H. Hagn
2. Berichterstatter : Prof. Dr. R. Dehm
Tag der mündlichen Prüfung: 24. 7. 1968

Vorwort

Die Anregung zur vorliegenden Arbeit verdanke ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. H. HAGN, der mich im Rahmen einer Diplomarbeit in die Problematik der Neogenstratigraphie Kephallinias einführte. Für sein reges Interesse am Fortgang der Arbeit und seine stets uneigennützig gewährte Hilfe, auch beim Beschaffen von schwer zu bekommender Literatur, schulde ich ihm meinen aufrichtigen Dank.

Mein Dank gilt ferner Herrn Professor Dr. R. DEHM, dem Vorstand des Institutes für Paläontologie und historische Geologie, für seine stete Anteilnahme am Gelingen der Arbeit und die Erlaubnis zur Benützung der technischen Einrichtungen des Institutes.
Herrn Oberkonservator Dr. H. K. ZÖBELEIN möchte ich für seine freundliche Hilfsbereitschaft bei der Literaturbeschaffung danken.

Meinen ehemaligen Arbeitskollegen, den Diplom - Geologen H. BERGMANN und K. BRAUNE, danke ich für die Überlassung von Probenmaterial und die Erlaubnis, aus ihren Diplomarbeiten zu zitieren. In diesen Dank möchte ich auch meine jetzigen Kollegen am Institut, die Diplom - Geologen B. BISCHOFF, F. HUG, H. LANGE und Herrn cand.geol. H. MAYR mit einschließen.
Dank gebührt nicht zuletzt der DEUTSCHEN FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT, welche durch Gewährung einer Sachbeihilfe den Abschluß der vorliegenden Arbeit ermöglichte.
Besonders sei erwähnt, daß mir neben den unvergeßlichen Eindrücken, welche ich durch die Berührung mit Griechenlands alter Kultur empfing, die von Herzen kommende Gastfreundschaft des griechischen Volkes stets in Erinnerung bleiben wird.

Inhaltsverzeichnis

		Seite
A.	Einführung in die Problematik	1
B.	Geographische Übersicht	2
C.	Stratigraphischer Teil	3
	1. Historischer Überblick	3
	2. Geologischer Rahmen des Miozäns	3
	3. Paläogeographische Übersicht	5
	4. Lokalitäten des Miozäns auf Kephallinia	7
	a. Tzannata-Becken und nähere Umgebung	8
	b. Region Avithos	11
	c. Region Pylaros-Ankona	12
	5. Ausgeschiedene Biozonen	12
	a. stainforthi-Zone	13
	b. insueta-Zone	13
	c. peripheroronda-Zone	13
	d. nepenthes/lenguaensis-Zone	14
	e. miocenica-Zone	14
	f. Sphaeroidinellopsis-Zone	15
	6. Genese der Miozänsedimente	15
	7. Stratigraphische Folgerungen	17
	8. Altersdiskussion der Miozän-Zonen	20
D.	Systematischer Teil	23
	1. Vorausbemerkungen	23
	2. Beschreibung der Plankton-Fauna	24
E.	Zusammenfassung	94
F.	Literaturverzeichnis	96
	Anhang: Tafel 1- 19	
	Lebenslauf	

A. Einführung in die Problematik

Die Mikropaläontologie hat, nicht zuletzt durch die Intensivierung der Suche nach neuen Erdöllagerstätten bedingt, in der jüngsten Vergangenheit große Fortschritte erzielt.
Grundlegende Arbeiten zur Tertiärstratigraphie wurden in den letzten fünfzig Jahren hauptsächlich an Sedimenten des mittelamerikanischen Raumes durchgeführt.
Die anfangs zur Ausgliederung von Biozonen verwendeten benthonischen Kleinforaminiferen erwiesen sich als zu faziesabhängig und gestatteten Zonen-Korrelationen verschiedener Profile nur innerhalb eines verhältnismäßig eng begrenzten Raumes. Die langsame horizontale Verbreitungsgeschwindigkeit kam als weiteres Hindernis zu einer großräumigen Korrelation hinzu. So verlegte sich die Forschungstätigkeit sehr bald auf pelagische Formen, deren freischwimmende Lebensart nicht so sehr vom Biotop beeinflußt ist und andererseits auch eine schnelle Horizontalverbreitung garantierte.
Als man in der Folge mit der Aufstellung von Biozonen pelagischer Foraminiferen in Amerika große Erfolge erzielte, war es der nächste logische Schritt, dieselben Methoden auch bei etwa altersgleichen Sedimenten Europas, speziell des Mediterran-Raumes, anzuwenden.
Trotz des Fehlens mancher amerikanischer Arten erwies sich eine derartige "transatlantic correlation" auch in der Alten Welt als erfolgreich (EAMES et al. 1962).
Die von einigen europäischen Autoren aufgestellten Zonen-Abfolgen im Neogen des Mediterran-Gebietes gleichen zwar im wesentlichen denen des überseeischen Raumes, doch noch heute erhitzen sich die Gemüter bei der Diskussion um die zeitliche Einstufung einzelner dieser Biozonen.
In einer 1958 erschienenen Arbeit über Gesteine der Insel Kephallinia stufte HAGN miozäne Sedimente altersmäßig als höheres bis höchstes Aquitan, teilweise als tieferes Burdigal ein. In einer kritischen Stellungsnahme zu dieser Arbeit kam DROOGER (1958) zu der davon abweichenden Feststellung, daß die diskutierten Sedimente ein Alter nahe der Helvet/Torton-Grenze besitzen.
Derartige Beispiele ließen sich aus dem Mediterran-Raum noch mehrfach anführen. Ziel der vorliegenden Arbeit war es also, die Möglichkeit einer Zonengliederung des Miozäns mit Hilfe pelagischer Foraminiferen auf Kephallinia zu überprüfen und die aus-

geschiedenen Biozonen anhand der Gesamtfauna altersmäßig mit denen des überseeischen Raumes zu vergleichen, um nicht zuletzt damit einen Beitrag zur Miozänstratigraphie des Mediterrangebietes zu liefern.

B. Geographische Übersicht

Kephallinia ist mit etwa 750 km^2 Fläche die größte der sieben Ionischen Inseln. Dem Golf von Patras vorgelagert, bildet sie das Mittelstück eines Inselbogens, der im Norden von der Insel Leukas, im Süden von der Insel Zakynthos markiert ist. Die im NE Kephallinias liegende Insel Ithaka ist lediglich durch eine schmale Meerenge abgetrennt.
Ihrer Lage zwischen 20^{o} 2o' östlicher Länge und 38^{o} 30' nördlicher Breite entsprechend, besitzt Kephallinia ein typisch mediterranes Klima, mit trockenen, warmen Sommern und feuchten, milden Wintern. Den Bewuchs der stark verkarsteten Insel bilden in der Hauptsache Frigana-Gesträuche, vornehmlich Wolfsmilchstauden und Kugelbüsche. Lediglich ab einer Höhe von etwa 800 m finden sich im Bereich des Aenos-Massives noch zusammenhängende Flächen mit Nadelwald-Bewuchs. In ihrem Umriß weist die Insel wenig Gliederung auf.Zwei tektonische Linien bestimmen die äußere Gestalt. Eine SE - NW verlaufende Bruchlinie, welche die Insel unter anderem von der Nachbarinsel Ithaka trennt und eine fast NE - SW verlaufende Linie, markiert durch die Sami-Bucht auf Kephallinia, die ihre Fortsetzung in der Kolpos-Bucht auf Ithaka findet.
Die Ostküste Kephallinias ist als Steilküste ausgebildet, während im Westen weit geschwungene Buchten und flache Küstenterrassen vorherrschen, die aber größtenteils einen steilen Abfall zum Meer hin aufweisen.
Zwei markante, NW - SE streichende Gebirgszüge prägen das Landschaftsbild der Insel. Den Kern Kephallinias bildet das Massiv des Aenos. Ein Gipfel dieses Gebirgszuges, der Megas Soros, stellt mit 1628 m den höchsten Punkt der Insel dar. Parallel dazu verläuft die Gebirgskette des Kokkini Rachi, benannt nach ihrem höchsten Gipfel mit 1082 m.

C. Stratigraphischer Teil

1. Historischer Überblick

Die bisher vorliegende Literatur über Geologie und Stratigraphie der Insel Kephallinia ist besonders im Bereich des Jungtertiärs spärlich. Sieht man von einigen älteren Autoren ab (HAMILTON & STRICKLAND 1847, PARTSCH 1890, PHILIPPSON 1892), welche Einzelbeobachtungen zum Tertiär der Insel lieferten, so war C. RENZ (1940, 1955) der erste, der in seinen grundlegenden Arbeiten über die Stratigraphie und Tektonik von ganz Griechenland auch detailliertere Angaben zum Tertiär der Insel machte. Er zeichnete auch als Mitverfasser der ersten geologischen Karte von Griechenland (C.RENZ, LIATSIKAS & PARASKEVAIDIS 1954) mit verantwortlich, die allerdings aufgrund ihres kleinen Maßstabes 1:500000 und der damit verbundenen Generalisierung das Tertiär Kephallinias nur sehr allgemein erfaßt. Von MÜLLER-MINY, dessen Arbeiten (1956, 1958) auf Kephallinia hauptsächlich morphologischen Fragen galten, stammen die Gesteinsproben, welche HAGN bearbeitete. Er veröffentlichte seine Ergebnisse 1958; DROOGER (1958) gab dazu eine kritische Stellungsnahme. Die 1963 von der BRITISH PETROLEUM CO.LTD. herausgegebene Neukartierung der Insel (Maßstab 1 : 100000) besticht vor allem in tektonischer Hinsicht. Die in den letzten Jahren durchgeführten Teilkartierungen der Insel im Maßstab 1 : 25000 (BERGMANN 1965 Ms., BRAUNE 1965 Ms., DREMEL 1965 Ms., HUG 1965 Ms.) erbrachten teilweise erhebliche Abweichungen von den stratigraphischen Eintragungen der BP-Karte.
Im Jahre 1966 erschien eine griechisch-französische Gemeinschaftsarbeit (I.G.R.S. et al. 1966) über die Geologie des Epirus, welche zwar Kephallinia nur am Rande erwähnt, deren stratigraphische Ergebnisse jedoch für das Neogen der Insel sehr wichtig sind.

2. Geologischer Rahmen des Miozäns

Zum besseren Verständnis der paläogeographischen Verhältnisse zur Zeit der Miozän-Sedimentation soll kurz auf die Lithologie und Fauna der jungmesozoischen und alttertiären, autochthonen Sedimente der Paxos-Zone auf Kephallinia eingegangen werden. Sie bildet zusammen mit dem von NE auf das Neogen der Insel

aufgeschobenen, allochthonen, überwiegend alt- bis mittelmesozoischen Schichtpaket den geologischen Rahmen des Miozäns. Diese allochthone Serie ist auf den SE-Rand der Insel beschränkt und wird dem Faziesbereich der adriatisch-ionischen Zone zugerechnet. Morphologisch tritt diese Zone im Gebirgszug des Kokkini Rachi und zwei kleineren Schollen, den Gipfeln des Pierovouni und des Paläokastron in Erscheinung. Diese beiden Zonen stellen die westlichsten Faziesbereiche der von C.RENZ (1955, S.5 f.) in Griechenland ausgeschiedenen, von der Ägäis zum Ionischen Meer aufeinanderfolgenden Fazies-Zonen dar. Das älteste bisher nachgewiesene Schichtglied der Paxos-Zone Kephallinias sind Kalke der Unterkreide, welche anhand einer Ammoniten-Fauna in das Barrême eingestuft wurden (BERGMANN 1965, Ms.). Diese Kalke bilden das Liegende einer mächtigen, fossilfreien Dolomitabfolge, deren Fazies regional zwischen massiger Ausbildung und geschichteter Dolomit/Hornstein-Wechsellagerung schwankt. In der konkordanten Abfolge bilden Kalke des Cenomans die lithologische Obergrenze, so daß für diese Dolomitserie auf ein Apt/Alb Alter geschlossen werden kann.

Das Cenoman ist durch eine geringmächtige Abfolge dichter, meist oolithischer Kalke vertreten. Neben einem großen Anteil von Metazoen-Detritus im Schliffbild, sind als bezeichnende Fossilien u.a. Orbitolina concava (LAM.), O.conoidea GRAS, sowie Trocholinen und Vidalinen zu nennen (DREMEL 1965, Ms.).

Im Zeitraum vom Turon bis zum Maastricht sind Hippuritenkalke in faziell recht verschiedener Ausbildung auf der Insel weit verbreitet. Die Lithofazies dieser Riff- bzw. Riffschuttkalke reicht von feinbrekziösen, ungeschichteten Lagen über plattige und gebankte Ausbildung bis zur klotzig-massiven Riff-Fazies. Bisweilen eingeschaltete Lagen pelitischer Kalke mit Thanatozönosen pelagischer Foraminiferen, welche sich in der Riffschutt-Fazies selten fanden, erlaubten es, diesen Ablagerungs-Bereich zeitlich weiter zu untergliedern.

Mit Hilfe der Arten Rotalipora reicheli (MORNOD), R.cushmani (MORROW) und Globotruncana helvetica BOLLI konnte ein obercenomanes bis unterturones Schichtglied ausgeschieden werden. Für den campanen Anteil der Serie sprechen Globotruncana linneiana (D'ORB.), G.coronata BOLLI, G.tricarinata (QUEREAU) und

G.fornicata PLUMMER (BERGMANN 1965, Ms.). Für das Maastricht sind neben Orbitoiden die pelagischen Arten Globotruncana arca (CUSHMAN), G.caliciformis (DE LAPP.), G.contusa (CUSHMAN), G.linneiana (D'ORB.) und G.stuarti (DE LAPP.) bezeichnend (DREMEL 1965,Ms.).
An der Kreide/Tertiär-Grenze und im Bereich des Paleozäns zeigen sich in der Lithofazies keine wesentlichen Unterschiede zu den Sedimenten der Oberkreide. Die zumeist feindetritischen Kalke sind, soweit sie nicht der abtragenden Wirkung des Aquitan-Meeres zum Opfer fielen, auf Kephallinia nur geringmächtig ausgebildet.
Neben der altersweisenden Großforaminiferen-Art Miscellanea miscella (D'ARCH.& HAIME) und einer für das Paleozän typischen Globorotalien-Fauna, sind aus der Kreide umgelagerte Komponenten (Hippuriten-Fragmente, Globotruncanen-Gehäuse usw.) überaus häufig.
Die Sedimentation organogen-detritischer Kalke setzt sich auch noch im Eozän fort. Je nach Fauneninhalt konnten Microcodien-, Alveolinen-, Discocyclinen- und Nummulitenkalke ausgeschieden werden, welche ebenfalls noch viele allochthone Komponenten aus der Kreide und dem Paleozän aufweisen. Im Bereich der Pylaros-Senke fanden sich auch pelitische Plattenkalke mit leitenden pelagischen Formen, wie "Truncorotalia" aragonensis NUTTALL und "T."crassata (CUSHMAN) (BERGMANN 1965,Ms.). Im Süden der Insel reicht die Eozänabfolge nur bis zum Cuis. An Leitformen wurden u.a. "Alveolina" ex gr.oblonga D'ORB., "A."rugosa HOTTINGER und "A."fornasinii CHECCHIA-RISPOLI nachgewiesen (DREMEL 1965,Ms.). Im Südwest-Teil von Kephallinia läßt sich die Schichtfolge bis in das Lutet verfolgen (HUG 1965,Ms.).
Ablagerungen des Oligozäns konnten auf ganz Kephallinia nicht nachgewiesen werden, während es auf Ithaka, im Bereich der adriatisch-ionischen Zone, in einer Mächtigkeit von 150-200 m vorliegt (BISCHOFF 1966,Ms.).

3. Paläogeographische Übersicht

Ablagerungen des Cuis bzw. des Lutets stellen also auf Kephallinia die Endglieder einer durchgehend marinen Serie von der Unterkreide bis zum Alttertiär dar. Eine neuerliche Transgres-

sion fand erst wieder im Miozän statt. Durch Funde von Miogypsina s.str. in den Basislagen des Transgressions-Konglomerats scheidet ein Oligozän-Alter bei diesen Sedimenten aus (vgl. dazu DROOGER 1958, S.116). Das Fehlen oligozäner Ablagerungen auf Kephallinia läßt sich unschwer aus den paläogeographischen und tektonischen Begebenheiten erklären, welche am Ende des Alttertiärs die Sedimentation im heutigen Inselbereich beeinflußten. Lithologie und Fauneninhalt der geschilderten Sedimentabfolge der Paxos-Zone lassen bereits im Jungmesozoikum den Schluß auf einen verhältnismäßig flachen Ablagerungsbereich zu, wobei bis zum ausklingenden Alttertiär keine wesentlichen Änderungen eintraten.

Die Dolomite bzw. die rhythmischen Dolomit/Hornstein-Wechsellagerungen in der Unterkreide zeugen von gleichmäßigen Sedimentations-Bedingungen. Dolomite sind nach NIGGLI (1952,S.445) durchwegs als Seichtwasserbildungen anzusehen. Die in Schliffen beobachtete Sammelkristallisation aus mergeliger Grundmasse(DREMEL 1965,Ms.) deutet auf submarine, metasomatische Entstehung hin. Nach WHITE (in NIGGLI 1952, S.363) können sich auf die gleiche Weise Kieselgesteine metasomatisch aus tonig-mergeligen Partien bilden.

Die reine Kalksedimentation mit der reichen Fauna während des Cenomans setzt frisches, durchbewegtes Wasser voraus. Die Orbitolinen selbst sind Bewohner flacherer Meeresbereiche. Die reichliche organogene Schuttführung läßt die Nähe eines Riffes vermuten. Ein weiteres Argument bilden die zahlreichen Ooide. Wie sich an rezenten Oolithbildungen (Rotes Meer) beobachten läßt, entstehen die Ooide in seichtem, strandnahen und sehr warmen Wasser.

Der Zeitraum vom Turon bis zum Maastricht zeichnet sich fast durchwegs in der Fazies von Riffschutt-Kalken ab. Für die Riffbildung können wiederum nur scharf begrenzte ökologische Bedingungen in Frage kommen. Geringe Meerestiefe, relativ konstante Temperaturen, genügende Sauerstoff-Zufuhr und normale Salinität sind für ein Riffwachstum notwendig. Der korngrößensortierte, aufgearbeitete Riffschutt, der fast während des gesamten Ablagerungs-Zeitraumes auftritt, kann in der Riff-Außenzone entstanden sein. Seine Bildung setzt bewegtes Wasser voraus. Für die in den oberen Lagen zunehmend feinkörniger werdende Gesteinsfazies, im Verein mit Orbitoiden, muß schon eine

Bildung außerhalb des eigentlichen Brandungsbereiches angenommen werden. Die gröberen Fraktionen wurden so in Riffnähe, feinere weiter seewärts abgelagert. Die der Schuttfazies zwischengeschalteten pelitischen Globotruncanen-Kalke müssen als abgelagerte Tontrübe an der Grenze zwischen dem offenen Meer und der von der Brandung beeinflußten Zone gedeutet werden.
Die Fazies-Ähnlichkeit der Paleozän-Sedimente mit denen der Oberkreide deutet auf gleichartige neritische Ablagerungs-Bedingungen hin. Die zahlreichen umgelagerten Kreidekomponenten lassen den Schluß auf küstennahe Bildung im stark bewegten Brandungsbereich zu. Ähnliche Verhältnisse herrschen auch während des Eozäns vor. Das gilt sowohl für die Biofazies der Microcodienkalke als auch für die der Alveolinen-, Discocyclinen- und Nummulitenkalke. Die genannten Großforaminiferen bevorzugten als Lebensbereich flaches und warmes Wasser.
Faßt man all diese Beobachtungen zusammen, so kann man im Bereich von Kephallinia während der geschilderten Sedimentabfolge einen neritischen Ablagerungs-Raum annehmen. Diese Beobachtungen decken sich mit den Aussagen AUBOUIN's (1959, S.218), daß sich im äußersten Westen Griechenlands der Übergang vom ionischen Becken zur apulischen Schwelle vollzieht. Die von ihm benannte präapulianische Zone entspricht der RENZ'schen Paxos-Zone. Sie bildet nach AUBOUIN (1959) den äußersten westlichen Rand des NNW - SSE streichenden, relativ tiefen ionischen Beckens, das im Osten wiederum von der Gavrovo-Schwelle begrenzt wird.

Aufgrund dieser paläogeographischen Verhältnisse wird es verständlich, daß bereits epirogenetische Bewegungen im Schwellenbereich von Kephallinia genügten, um dem Oligozänmeer den Sedimentations-Raum zu entziehen, während weiter im Osten, zum Beckeninnern des ionischen Troges hin, die Sedimentation nicht unterbrochen wurde.

4. Lokalitäten des Miozäns auf Kephallinia

Die Transgression des Miozänmeeres während des Aquitans folgte den epirogenetisch vorgeprägten Synklinalstrukturen, wobei als sicher anzunehmen ist, daß bereits große Teile der heutigen Insel als flache Inselberge aus dem Aquitan-Meer aufragten. Für die tektonische Ruhe während der Aquitan-Transgression zeugt

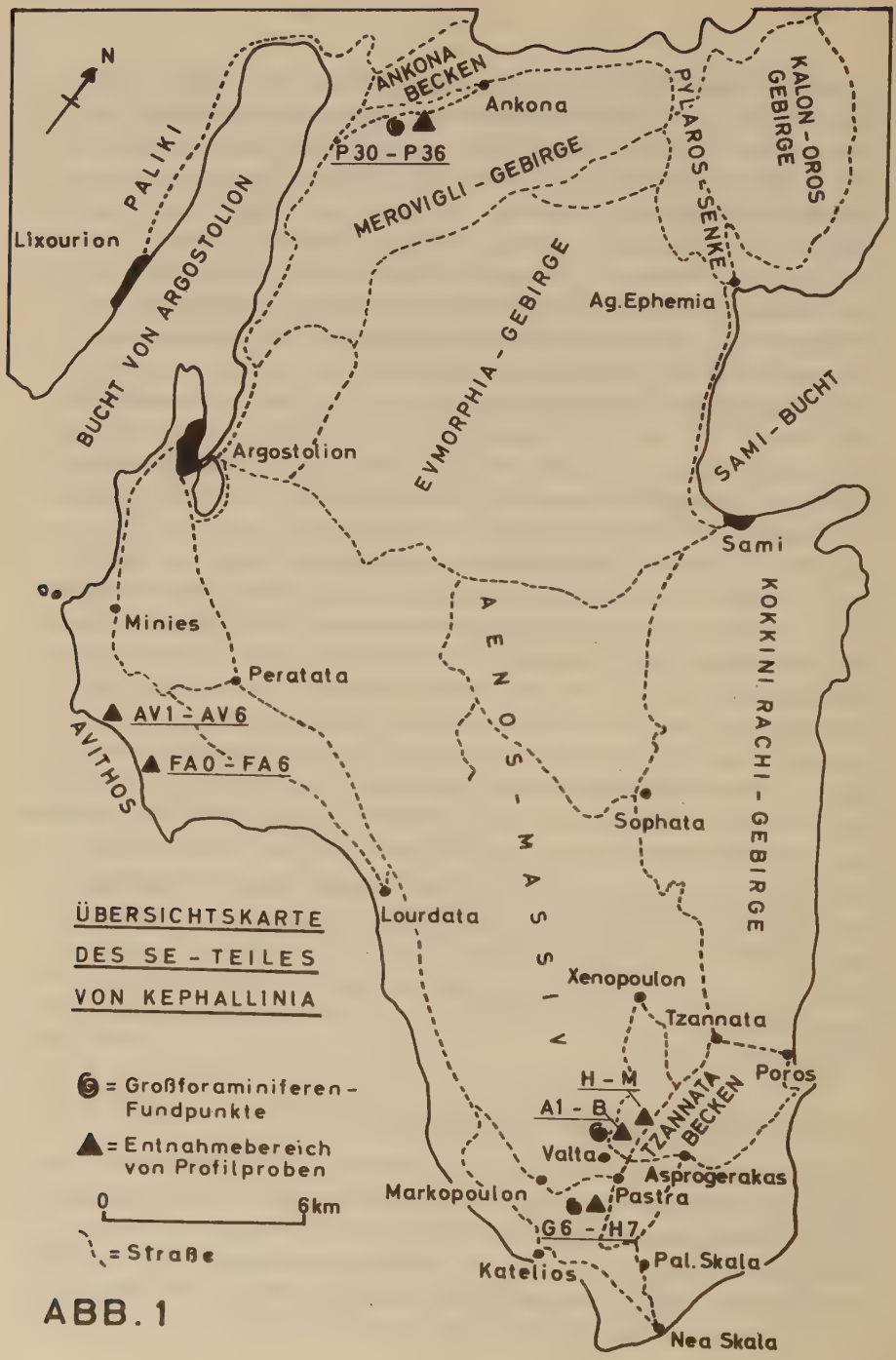

N
PALIKI
Lixourion
BUCHT VON ARGOSTOLION
ANKONA BECKEN
Ankona
P30 - P36
MEROVIGLI - GEBIRGE
PYLAROS - SENKE
KALON - OROS GEBIRGE
Ag.Ephemia
EVMORPHIA - GEBIRGE
SAMI - BUCHT
Argostolion
Sami
Minies
Peratata
AV1 - AV6
FA0 - FA6
AVITHOS
AENOS - MASSIV
KOKKINI RACHI - GEBIRGE
Sophata
Lourdata
Xenopoulon
Tzannata
Poros
H - M
A1 - B
TZANNATA BECKEN
Valta
Asprogerakas
Markopoulon
Pastra
G6 - H7
Katelios
Pal. Skala
Nea Skala
ÜBERSICHTSKARTE DES SE - TEILES VON KEPHALLINIA
= Großforaminiferen - Fundpunkte
= Entnahmebereich von Profilproben
0
6km
= Straße

ABB. 1

auch, daß zwischen Unterlage und Transgressions-Sediment keine meßbaren Diskordanzen vorliegen. Die Transgression läßt sich an mehreren Lokalitäten Kephallinias nachweisen. Es sind dies die Gebiete der Pylaros-Senke und der Region Ankona im Nordteil der Insel (BERGMANN 1965,Ms.), die Küstenregion des Avithos im Südwesten (HUG 1965,Ms.) und die weitflächige Neogen-Mulde des Tzannata-Beckens, mit den Lokalitäten Markopoulon, Pastra, Valta, Asprogerakas und Poros im Süden der Insel (siehe Abb. 1). Die in den vorangegangenen Diplomarbeiten erarbeiteten Ergebnisse (BRAUNE 1965,Ms.; DREMEL 1965, Ms.) ließen gerade im Bereich des Tzannata-Beckens die Möglichkeit einer Zonengliederung mit Hilfe planktonischer Foraminiferen erkennen. Aus der Fülle des Probenmaterials wurde hier ein markantes Profil ausgewählt und die zonentypische Plankton-Fauna der jeweils ausgeschiedenen Biozonen monographisch bearbeitet. Die stratigraphische Einstufung der einzelnen Biozonen wird, soweit es möglich war, durch gleichzeitige Bestimmung von Großforaminiferen gestützt. Profile anderer Miozän-Lokalitäten auf Kephallinia wurden zum Vergleich herangezogen (siehe Abb. 2).

a. Tzannata-Becken und nähere Umgebung

Nördlich des 1953 vom Erdbeben zerstörten Dorfes Valta, an der NE-Flanke des Aenos-Gebirges, liegt das Basis-Konglomerat der Aquitan-Transgression direkt auf Hippuritenkalken der Oberkreide. Die Basis dieses Aufarbeitungs-Horizontes bilden Lagen korngrößensortierter Gerölle, welche in eine mergelig-kieselige Grundmasse eingebettet sind. Der Durchmesser der durchwegs gut kantengerundeten Gerölle nimmt vom Liegenden zum Hangenden konstant ab (Ø 2 m bis Ø 1/2 cm). Sie entstammen dem stratigraphischen Bereich von der Kreide bis zum Eozän. Den oberen Geröll-Lagen dieser etwa 15 m mächtigen Basisserie ist eine dünne Bank eines organogen-detritischen Feinkonglomerats eingeschaltet. Es enthält neben aufgearbeitetem Fossilschutt aus der Kreide und umgelagerten Großforaminiferen (Kreide bis Eozän) die ersten Miogypsinen s.str. Die Begleitfauna setzt sich u.a. aus folgenden Arten zusammen (DREMEL 1965,Ms.): Lepidocyclina (Eulepidina) dilatata (MICH.), L. (Eulepidina) roberti (H.DOUVILLE), L. (Nephrolepidina) sumatrensis (BRADY), L. (Nephrolepidina) tournoueri P.LEMOINE & R.DOUVILLE und Miogypsinoides dehaarti

(VAN DER VLERK). Diese Schichten wurden in das Aquitan gestellt.

Zeitlich äquivalente Ablagerungen sind im NE der Ortschaft Pal. Skala aufgeschlossen. Sie folgen dort ohne sichtbare Winkeldiskordanz auf Ablagerungen des Cuis, ein weiterer Hinweis auf eine Schichtlücke im Oligozän. Ein Transgressions-Konglomerat fehlt. Großwüchsige Eulepidinen, im Gestein eingeregelt, sind typisch für diese nicht mehr so küstennahe Fazies. Dieses Gestein entspricht faziell etwa der von HAGN (1958, S. 93) beschriebenen Lepidocyclinen-Brekzie.
Aus diesen Basis-Schichten des Aquitans entwickelt sich eine fast reine Tonmergel-Sedimentation, welche nur gelegentlich von Lagen eines gröberen, verfestigten Detritus-Kalkes unterbrochen wird. Die anfangs schichtige Lagerung der Pelite geht zum Hangenden hin verloren. Anstelle der plattigen Mergel tritt eine knollige, ungeschichtete Fazies. Die in den Mergeln enthaltene reiche Mikrofauna ist fast rein planktonisch. In den höchsten Lagen, welche zum Teil starke Kleinfältelung aufweisen, fanden sich die ersten Gehäuse der Art Orbulina suturalis BRONNIMANN.

Dieser erste Sedimentations-Zyklus des Miozäns fand durch die orogenetischen Bewegungen der savischen Phase im Unter-Burdigal seinen Abschluß. Diese Datierung ermöglichten Reste von Mergeln auf treppenförmigen Kreideabbrüchen nördlich des Ortes Markopoulon, welche von der neuerlichen Burdigal-Transgression nicht mehr erreicht wurden.
An der Ostflanke des Aenos kam es im Bereich des Tzannata-Beckens durch die Emporfaltung des Kreidesattels nur zu geringfügiger Kleinfältelung der überlagernden Sedimente. Die im Verlauf der Orogenese erfolgte Aufschiebung der allochthonen Schollen der adriatisch-ionischen Zone auf das Neogen bewirkte teils eine Steilstellung der Miozänschichten im Ostteil der Mulde, teils einen großflächigen Faltenwurf dieser Sedimente. Zwei kleinere Gipsvorkommen bei Poros und Asprogerakas sind wahrscheinlich schon zu Beginn der Orogenese durch Abschnürung kleinerer Beckenteile entstanden.
Innerhalb der Mergelabfolge dieser ersten Miozän-Transgression konnten mit Hilfe planktonischer Foraminiferen drei Biozonen ausgeschieden werden (Zonen-Proben A1-B).
Die zweite Miozän-Transgression erfolgte im Verlaufe des Burdigals. Feinkonglomeratische, zum Teil brekziöse Kalke, stellen-

weise Großforaminiferen führend, bilden die tiefsten Lagen (Bacheinschnitt südlich des Ortes Pastra). Massenhaft vorkommende Miogypsinen ex gr. M.globulina (MICH.) bilden zusammen mit den Gattungen Miolepidocyclina und Nephrolepidina die wesentlichsten Faunenelemente. Aus einer Wechsellagerung derartiger Kalke mit Sandmergeln entwickelt sich alsbald eine reine Tonmergel-Sedimentation, der nur gelegentlich etwas sandige Lagen zwischengeschaltet sind. Die Mergelfauna ist durchwegs reich an benthonischen Kleinforaminiferen und Metazoenresten. Der planktonische Anteil tritt, prozentual gesehen, in den Hintergrund. Die ersten teilgekielten Globorotalien treten auf. Diese Abfolge wird an der Lokalität Pastra (Proben G6-H7) diskordant von Pliozän überlagert, wie es an der gesamten SW-Küste der Insel der Fall ist. Dieser Inselbereich war seit dem Burdigal entlang einer markanten, etwa 130° streichenden Störungslinie in einer steten vertikalen Abwärtsbewegung begriffen, welche auch das Pliozän hindurch noch konstant anhielt. Ungefähr 800 m marines Pliozän in neritischer Fazies zeugen davon. Durch die Pliozäntransgression wurden in diesem Bereich die höheren Miozän-Schichten gekappt und aberodiert, welche im Tzannata-Becken noch erhalten sind.

Im SW umschlossen vom Kreide-Sattel des Aenos-Gebirges und im NE abgeriegelt von den allochthonen Schollen des Kokkini-Rachi, herrschten hier seit der Hauptfaltungs-Phase im tieferen Burdigal Sedimentations-Bedingungen, die denen einer Lagune ähnlich waren. Das Fehlen des bei Pastra aufgeschlossenen Miogypsinen-Konglomerates und die Abwesenheit sandiger Lagen sprechen dafür. Die gesamte Abfolge der zweiten Miozäntransgression ist durch reine Tonmergel-Fazies vertreten. Die Verbindung mit dem offenen Meer muß jedoch im obersten Miozän abgebrochen sein, wie Gipsbildungen an einigen Stellen und weitflächige Ablagerungen einer bituminösen Schuttbrekzie zeigen. Diese fossilfreie Sapropel-Fazies ist nur im Tzannata-Becken vorhanden. Möglicherweise ist diese Regressions-Fazies als eine Folge der attisch-rhodanischen Phase anzusehen. Als schwache Orogenese ist sie in Griechenland an einigen Stellen an der Miozän/Pliozän-Grenze nachgewiesen.
Die Pliozäntransgression erreichte das Tzannata-Becken nicht und bewahrte so die höheren Miozän-Schichten vor der anfangs

geschilderten tiefgreifenden Erosion und Überdeckung durch das Pliozän. Innerhalb der Mergelabfolge, deren Basis das Miogypsinen-Konglomerat bildet, konnten weitere drei Biozonen mit Hilfe planktonischer Foraminiferen ausgeschieden werden (Zonen-Proben H-M).

b. Region Avithos

Anhand der Mikrofauna lassen sich auch im Bereich des Avithos, eines im Süden der Hauptstadt Argostolion gelegenen Küsten-Striches, Teilprofile der beiden geschilderten Miozänabfolgen feststellen.
Der ältere Sedimentations-Zyklus wird durch Mergel repräsentiert, die mit dünnen, verhärteten Lagen des gleichen Materials wechsellagern. Im tektonischen Kontakt mit dem W-vergenten Faltenbau des Aenos-Massives sind sie druckverhärtet und führen eine stark verquetschte, hauptsächlich planktonische Fauna. An der Küste des Avithos werden sie diskordant von Pliozän überlagert (Proben AV1-6). Die stratigraphisch höchsten Lagen, entsprechend denen des Tzannata-Profiles, sind u.a. an der Straße beim Ort Minies aufgeschlossen. Großforaminiferen fehlen in der gesamten Abfolge.
Die zweite Miozän-Serie, im Teilprofil südlich von Minies, ebenfalls an der Steilküste des Avithos aufgeschlossen, entspricht in der Mikrofauna weitgehend der des Pastra-Profiles (Proben FA 0-6). Eine Transgressions-Basis ist nicht ersichtlich. Großforaminiferen fehlen. Die Serie wird diskordant von Pliozän überlagert.
Die Lithologie zeigt im Vergleich zu Pastra einige Besonderheiten.
Der Quarzanteil der Mergel ist hoch. Spezielle Sedimentations-Merkmale, wie "convolute lamination" und "current ripple lamination" sind ebenso wie eine feinrhythmische Mergel/Sandstein-Wechsellagerung für den unteren Profilabschnitt typisch (HUG 1965, Ms.). Den höheren Lagen sind einige Gipsbänke zwischengeschaltet, was für einen Ablagerungs-Bereich der vorhergehenden Sedimente in verhältnismäßig geringer Tiefe spricht. Die stratigraphisch jüngsten Miozänschichten, wie sie im Tzannata-Becken anstehen, fehlen hier ebenso, wie an allen anderen Miozänlokalitäten Kephallinias.

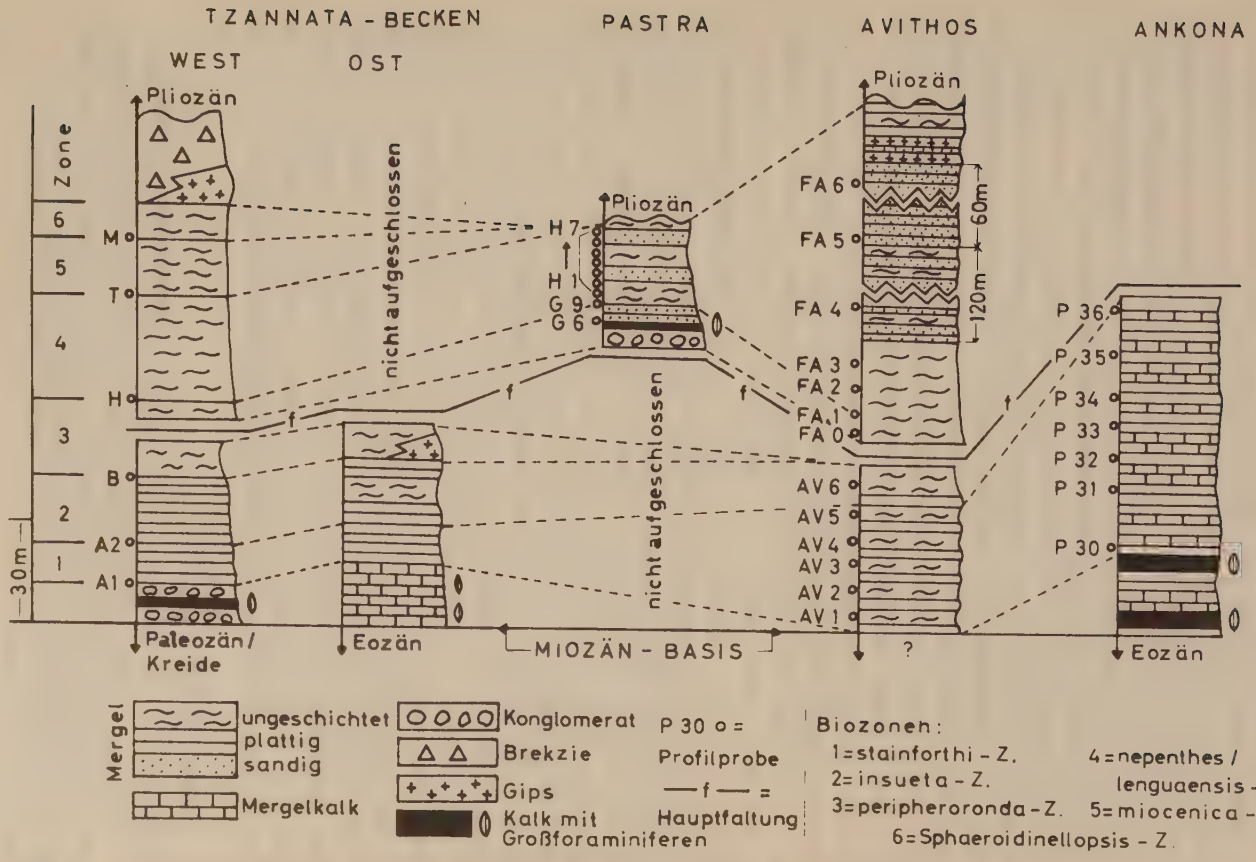


ABB. 2 LITHOLOGIE UND ZONEN-KORRELATION EINIGER MIOZÄNPROFILE AUF KEPHALLINIA

c. Region Pylaros - Ankona

Die Basislagen der ersten Miozän-Transgression führen im Bereich des Ankona-Beckens neben den schon aus dem Tzannata-Becken genannten Lepidocyclinen-Arten auch Miogypsina s.str. Aus organogenen Schuttkalken konnte BERGMANN (1965, Ms.) folgende Miogypsina- und Miogypsinoides-Arten anhand orientiert geschliffener Einzelexemplare bestimmen, welche eine Einstufung dieser Sedimente in das Aquitan rechtfertigen: Miogypsina gunteri COLE, Miogypsinoides bantamensis TAN SIN HOK, M.complanatus (SCHLUMBERGER) und M.dehaarti (VAN DER VLERK). Die sich im Hangenden dieser Schichten entwickelnde Mergel/Mergelkalk-Wechsellagerung führt eine fast ausschließlich planktonische Fauna (Proben P 30-36), deren Erhaltungszustand durch die starke tektonische Überprägung der ganzen Serie sehr schlecht ist.
Rein pelitisch und lithologisch ähnlich wie im Ankona-Becken ist die Fazies im Bereich der Pylaros-Senke ausgebildet, wenngleich detritische Kalke mit Großforaminiferen hier fehlen. Die Sedimente sind, wie die Mikrofauna ergab, denen des Ankona-Gebietes zeitlich äquivalent. In beiden Regionen sind die Schichten der ersten Miozäntransgression muldenförmig unter die Kreide gequetscht und wurden von der nachfolgenden zweiten Transgression nicht mehr erfaßt. Spärliche Reste dieser zweiten Miozänserie finden sich nur noch im NW-Teil des Ankona-Beckens, gestatteten jedoch keine profilmäßige Bearbeitung.
Auch im Gebiet der Kephallinia westlich vorgelagerten Halbinsel Paliki wurden kleinere, jedoch tektonisch stark überprägte Miozän-Vorkommen festgestellt. Bis jetzt war es leider nicht möglich, vom griechischen Staat topographisches Kartenmaterial für dieses Gebiet zu bekommen. Eine korrekte Angabe von Lokalitäten und Probenentnahme-Punkten war dadurch unmöglich. Auch der Nordteil der Insel wurde, allerdings durch das Fehlen neogener Ablagerungen bedingt, von der Bearbeitung ausgeklammert.

5. Ausgeschiedene Biozonen

Innerhalb der Miozän-Sedimente Kephallinias konnten mit Hilfe planktonischer Foraminiferen sechs Biozonen ausgeschieden werden, welche nachstehend definiert sind. Die Gesamt-Reichweiten aller aufgefundenen Plankton-Formen sind in Abb. 3 und 4 dargestellt.

a. stainforthi - Zone

An der Basis dieser Zone wurden neben Miogypsina sp. M.gunteri, Miogypsinoides bantamensis, M.complanatus und M.dehaarti nachgewiesen. Großwüchsige Eulepidinen, meist E.dilatata, sind sehr häufig. Nephrolepidinen treten untergeordnet auf.
Auf diese Zone beschränkt sind die Globigerinen-Arten G.ampliapertura, G.angulisuturalis, G.ciperoensis, G.dissimilis und G. stainforthi. Globigerina woodi und G.connecta sind häufig. Die Gattung Globoquadrina ist im unteren Teil der Zone selten. Die Arten G.dehiscens und G.advena treten im höheren Bereich der Zone erstmalig auf und sind hier allgemein verbreitet. G.praedehiscens ist auf diese Zone beschränkt. Von der Gattung Globorotalia sind G.opima und G.nana ebenfalls nur in dieser Zone nachgewiesen. Globigerinoides altiaperturus, G.trilobus, G.immaturus und G.quadrilobatus kommen nebeneinander vor, die letztgenannte Art nur in dieser Zone.

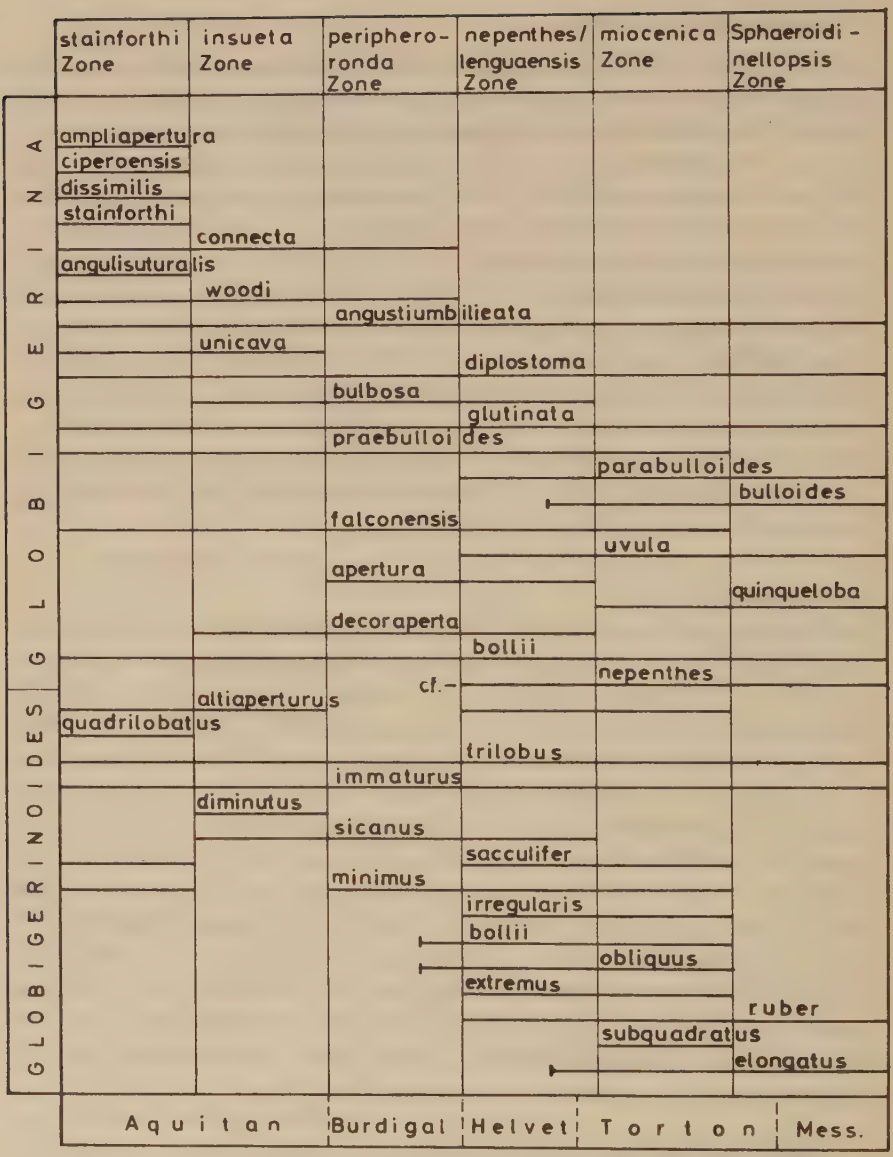
b. insueta - Zone

Das Zonen-Leitfossil Globigerinatella insueta liegt in mehreren Exemplaren vor. In dieser Zone sind Übergangsformen von Globigerinoides trilobus zu Orbulina suturalis häufig, wenn auch die letztgenannte Art erst in der nächsthöheren Zone erscheint. Neben dem Erstauftreten von Globigerinoides sicanus sind die Arten Porticulasphaera glomerosa curva und P.transitoria zahlreich vertreten, aber nur in dieser Zone nachgewiesen. Die Gattung Globoquadrina, von der die Art G.altispira erstmalig in dieser Zone erscheint, besitzt einen hohen prozentualen Anteil an der Gesamtfauna. Globigerinoides diminutus kommt in seltenen Exemplaren nur in dieser Zone vor, an deren Ende Globoquadrina larmeui, G.venezuelana und Globigerina unicava verschwinden. Bei der Gattung Globorotalia treten erstmalig G.peripheroronda und G.praescitula auf. Sphaeroidinellopsis disjuncta, S.seminulina und S.ovalis n.sp. erscheinen in dieser Zone.

c. peripheroronda - Zone

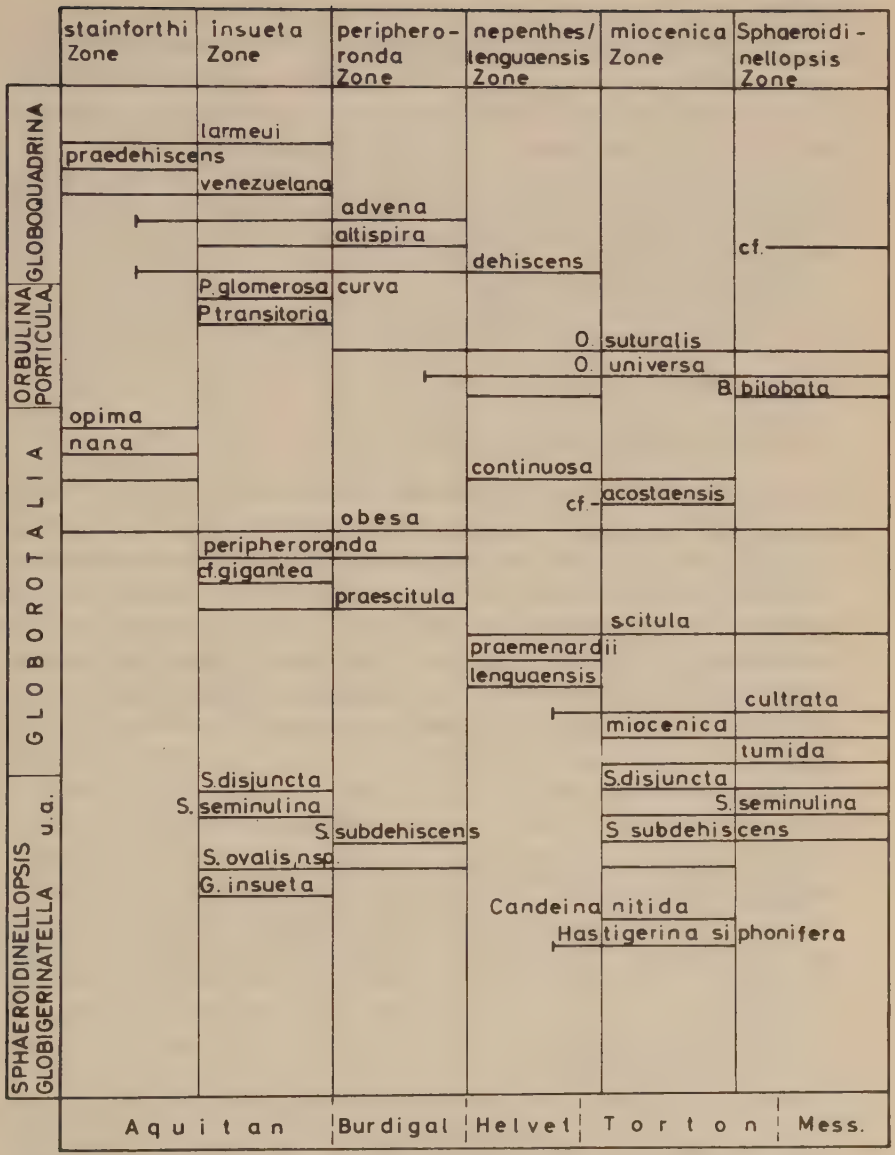
Globorotalia peripheroronda ist sehr häufig und markiert durch ihr Verschwinden die Obergrenze der Zone, an deren Basis Orbulina suturalis erstmalig erscheint. O.universa tritt jedoch erst im höheren Teil der Zone auf. Die Gattung Globoquadrina ist nicht

ABB. 3



REICHWEITE PLANKTONISCHER MIOZÄN - FORAMINIFEREN AUF KEPHALLINIA

ABB. 4



REICHWEITE PLANKTONISCHER MIOZÄN - FORAMINIFEREN AUF KEPHALLINIA

mehr sehr häufig. G.advena und G.altispira kommen nur noch hier vor. G.altispira erscheint erst wieder in der jüngsten nachgewiesenen Zone mit cf.-Formen. Globigerina woodi ist sehr häufig, stirbt jedoch am Ende dieser Zone mit G.connecta aus. Sphaeroidinellopsis subdehiscens ist erstmalig hier nachgewiesen.
Aufgrund der Plankton-Fauna muß auch der untere Teil der zweiten Miozän-Transgression dieser Zone zugeordnet werden. An der Basis fanden sich massenhaft Miogypsinen ex gr. M.globulina und Nephrolepidinen. Eulepidinen fehlen.
Orbulina universa tritt hier auf. Bei den Globigerinen erscheint Globigerina nepenthes erstmalig mit cf.-Formen, bei der Gattung Globigerinoides G.obliquus und G.bollii.

d. nepenthes/lenguaensis - Zone

Diese Zone ist definiert durch das Zusammenvorkommen von Globigerina nepenthes und Globorotalia lenguaensis. Sie wird nach oben begrenzt durch das Erstauftreten der Art Globorotalia acostaensis, von der cf.-Formen bereits im höheren Teil dieser Zone vorkommen. Hier treten die ersten teil- bzw. vollgekielten Globorotalien auf, nämlich die gekielten Arten G.cultrata, G.lenguaensis, G.praemenardii und die ungekielte Form G.scitula. An neuerscheinenden Globigerinoides Arten sind G.extremus, G.irregularis, G.ruber und G.elongatus zu nennen, die letztgenannte Art jedoch erst im höheren Bereich der Zone. Neben den neuen Globigerinen-Arten G.uvula, G.nepenthes und G.parabulloides tritt im höheren Teil der Zone erstmalig G.bulloides auf, zusammen mit Hastigerina siphonifera.. Globorotalia continuosa, welche ab der stainforthi-Zone fehlte, ist in dieser Zone wieder nachgewiesen, Globoquadrina dehiscens verschwindet am Ende derselben.

e. miocenica - Zone

Diese Zone ist durch das Erstauftreten von Globorotalia miocenica an der Basis und das Aussterben von Globigerinoides bolli am Ende definiert. Globorotalia acostaensis, G.cultrata und G. tumida sind hier vergesellschaftet. Bemerkenswert ist das massenhafte Auftreten der Gattung Orbulina, möglicherweise durch ökologische Faktoren bedingt. An neuerscheinenden Arten sind

Globigerina quinqueloba, Globigerinoides subquadratus und Candeina nitida zu nennen. Die beiden letztgenannten Arten sind nur hier nachgewiesen.

f. Sphaeroidinellopsis - Zone

Bezeichnende planktonische Leitformen fehlen in dieser jüngsten ausgeschiedenen Miozän-Zone. Sie ist charakterisiert durch den hohen prozentualen Anteil der Gattung Sphaeroidinellopsis an der Gesamtfauna, die fast rein planktonisch ausgebildet ist. Sehr häufig sind auch Orbulinen und Globorotalien, hauptsächlich die Art G.miocenica.
Die Obergrenze der Zone ist unklar, da durch den regressiven Charakter des Sediments (Gips, Sapropel-Fazies) Fossilien in diesem Bereich fehlen. Die Sphaeroidinellopsis-Zone ist im westgriechischen Raum bereits beschrieben (I.G.R.S. et al.1966). Sie wurde mit der Sphaeroidinella seminulina - Zone BLOW's (1959) korreliert und altersmäßig in das untere Pliozän eingestuft (I.G.R.S. 1966, S.194). Das Fehlen der Gattung Sphaeroidinella und die konkordante Abfolge der zweiten Miozän-Transgression auf Kephallinia, bzw. die diskordante Überlagerung der Sedimente durch pliozäne Ablagerungen, sprechen jedoch für ein obermiozänes Alter der Sedimente der Sphaeroidinellopsis-Zone.

6. Genese der Miozänsedimente

Wie die geschilderte Zonenabfolge von Kephallinia zeigt, handelt es sich bei dem Mergelanteil der Miozän-Sedimente durchwegs um autochthone Ablagerungen. Zwei zeitlich aufeinander folgende Abfolgen konnten ausgeschieden werden. Die erste umfaßt nach der Planktonfauna den Bereich von der stainforthi-Zone bis zur peripheroronda-Zone. Die zweite reicht von der peripheroronda-Zone zur Sphaeroidinellopsis-Zone. Beide Serien sind durch eine starke orogene Phase voneinander getrennt. Die ältere ist zum Teil tektonisch stark überprägt, die jüngere durch nachfolgende schwächere orogenetische Bewegungen lediglich durch Bruchschollen-Tektonik beeinflußt.
Beide Miozän-Abfolgen besitzen an ihrer Basis Transgressions-Konglomerate, in deren Bereich Großforaminiferen gefunden wurden.

Wie aus deren bereits geschilderten Faunen hervorgeht, fand die erste Transgression im Aquitan, die zweite im Burdigal nach der Hauptfaltungs-Phase statt.
Die von HAGN (1958) bearbeiteten Proben stammen aus dem Bereich der ersten Serie und wurden als höheres bis höchstes Aquitan, teilweise als tieferes Burdigal bestimmt (op.cit., S.112).
DROOGER (1958, S.115) hingegen gab diesen Gesteinen ein Alter nahe der Helvet/Torton-Grenze. Er begründete dies damit, daß die Lepidocyclinen-Gesteine nicht autochthon, sondern als neritische Sedimente in jüngere Sedimente eingerutscht sind. Er stützte diese Abrutschungs-Theorie mit der Behauptung, daß sich gemischte Großforaminiferen-Faunen auf Gebiete mit alpiner Tektonik beschränken, mit starken und zahlreichen Bewegungen während des Oligo-Miozäns. Großforaminiferen in sekundären Gesteinen könnten nicht ohne weiteres mit begleitenden planktonischen, primären Gesteinen altersgleich gesetzt werden.
Folgende Tatsachen und Beobachtungen sprechen gegen die Annahme DROOGER's: An der Lokalität Valta ist das Großforaminiferen führende Gestein, welches hier ohne sichtbare Winkeldiskordanz auf Oberkreide liegt, einem Konglomerat zwischengeschaltet. Der Durchmesser der Gerölle, welche einem Aufarbeitungs-Bereich von der Oberkreide bis zum Eozän entstammen, nimmt vom Liegenden zum Hangenden konstant ab. Der eingeschaltete Detritus-Kalk weist ebenfalls zahlreiche umgelagerte Fremdkomponenten aus diesem Zeitbereich auf. Das zweifellos autochthone Material (Miogypsina, Miogypsinoides, Lepidocyclinen) und das umgelagerte, bzw. aufgearbeitete Material, liegen ebenfalls korngrößensortiert vor (ca. 4 mm Ø).
Ähnliche Sedimentations-Bilder wie hier lassen sich in allernächster Nähe im Brandungsbereich der rezenten Küsten studieren.
Mit großer Wahrscheinlichkeit handelt es sich an der Lokalität Valta also um primäre Gesteine, die im neritischen Bereich mit Wellenschlag-bedingter Korngrößen-Sortierung abgelagert wurden. Die Möglichkeit subaquatischer Rutschungen wird damit ausgeschlossen.
Gestützt wird diese Behauptung durch die Tatsache, daß die im NE von Pal.Skala anstehenden Lepidocyclinen-Gesteine in litho-

logischem Kontakt mit Untereozän-Kalken stehen, welche an der Lokalität Valta nur noch als Gerölle nachgewiesen werden konnten. Die Entwicklung einer mehr kalkigen Fazies und die Einregelung der Großforaminiferen im Gestein, einhergehend mit der Abnahme allochthoner Faunenelemente, läßt dabei den Schluß auf eine Bildung in einem etwas tieferen Meeresbereich zu. Wahrscheinlich traten dabei untermeerische Strömungen an Stelle des Wellenschlags. Auch die Beobachtung, daß in der Nähe von Gipsausscheidungen (z.B. bei Poros) Großforaminiferen verstärkt auftreten, spricht dafür, daß trotz teilweiser Umlagerung und Aufarbeitung die besprochenen Gesteine in situ entstanden sind. Zumindest die stratigraphisch jüngsten Faunenelemente müssen als autochthon betrachtet werden. Diese Behauptung kann auch ohne Widerspruch auf die Großforaminiferenführenden Gesteine des Ankona-Beckens übertragen werden.

Die Transgressions-Sedimente der zweiten Miozän-Serie sind nur südlich des Ortes Pastra in einem Bacheinschnitt aufgeschlossen. Die Großforaminiferen-Fauna, welche sich in den harten, brekziösen Basisschichten fand, besteht fast ausschließlich aus Miogypsinen und Nephrolepidinen. Die Einzelindividuen zeigen im Schliff gute Einregelung, was auf Umlagerung hindeutet. Der sehr gute Erhaltungszustand schließt jedoch einen langen Transportweg aus. Das Fehlen älterer Faunenelemente und das massenhafte Auftreten der Gattung Miogypsina läßt die Annahme zu, daß es sich hauptsächlich um autochthone Komponenten handeln muß. Am primären Ursprung dieser Miogypsinen-Brekzie besteht aufgrund der schon geschilderten Sedimentations-Verhältnisse kein Zweifel.

7. Stratigraphische Folgerungen

Die Alterseinstufung der beiden Miozänserien stützt sich auf die gleichzeitige Bearbeitung von Großforaminiferen und planktonischer Kleinforaminiferen. Zur Klärung der stratigraphischen Lage der auf Kephallinia ausgeschiedenen Biozonen werden hauptsächlich die Vertreter der Miogypsinen-Gruppe (Miogypsina, Miogypsinoides, Miolepidocyclina) herangezogen. Artbestimmungen wurden nur an orientiert geschliffenen Einzelexemplaren durchgeführt. Soweit es sich um Schliffe eines kompakten Gesteins

handelte, fanden nur gut ausgebildete Medianschnitte Verwendung.
Typisch für die Basislagen der ersten Serie sind die Arten: Miogypsina gunteri, Miogypsinoides bantamensis, M.complanatus und M.dehaarti. Mit dieser Fauna vergesellschaftet sind die Lepidocyclinen-Arten: Eulepidina dilatata, E.roberti, Nephrolepidina sumatrensis und N.tournoueri.
Ein post-oligozänes Alter des Sedimentes ist durch Funde von Miogypsina s.str. belegt (DROOGER 1958, S.116). Die Art Miogypsina gunteri ist an der Typlokalität auf das untere Aquitan beschränkt (DROOGER, KAASSCHIETER & KEY 1955, S.44). Miogypsinoides complanatus wird von DROOGER (1956, S.185) als "pre-Aquitanien species" aufgefaßt. Neben den Angaben älterer Autoren (u.A. C.RENZ 1955; O.RENZ 1936) finden sich in der neueren Literatur mehrere Zitate für ein Vorkommen dieser Art auch im Miozän des Mediterran-Raumes (CITA 1957; EAMES & CLARKE 1957; HAGN 1958; AUBOUIN 1959; EAMES et al. 1962). Auf Kephallinia wurde diese Art nur in der obengenannten Faunen-Vergesellschaftung gefunden.
Vertreter der Gruppe Miogypsinoides bantamensis-dehaarti führt DROOGER (in VON KOENIGSWALD et al. 1963) von der Lokalität Sausset (Süd-Frankreich) an. Die Fauna dieser Probe FR 475 besitzt nach VAN DER VLERK (1967, S.433) ein aquitanes Alter.

Die begleitende Lepidocyclinen-Fauna ist nach EAMES et al. (1962, S.16) im Mediterrangebiet (Algerien und Marokko) nur aus dem Bereich Rupel bis Aquitan bekannt. Die Gattung Eulepidina überschreitet die Grenze Aquitan/Burdigal nicht (EAMES, BANNER, BLOW, CLARKE & SMOUT 1962, S.301) . Aufgrund der Großforaminiferen-Fauna kommt also für die Basis-Schichten der ersten Miozän-Transgression nur ein Aquitan-Alter in Frage.

An größeren, sicher autochthonen benthonischen Arten wurden, neben den aus älteren Schichten umgelagerten Komponenten, noch nachgewiesen (DREMEL 1965,Ms.): Spiroclypeus sp., Amphistegina radiata (FICHTEL & MOLL), Heterostegina sp. und Operculina complanata (DEFR.). Der stratigraphische Leitwert dieser Formen ist begrenzt, widerspricht jedoch nicht der getroffenen Alters-Einstufung.
Das den Basislagen der zweiten Miozän-Transgression zwischengeschaltete Großforaminiferen-führende Gestein zeichnet sich,

wie schon erwähnt, durch das massenhafte Auftreten der Gattung Miogypsina aus. Miolepidocyclinen, Nephrolepidinen und Amphistegininen sind seltener vertreten. Eulepidinen fehlen völlig. In Dünnschliffen des kompakten Gesteins wurden gelegentlich auch gute Medianschnitte erzielt, welche eine artliche Bestimmung zuließen. Mx-Werte zwischen 7 - 5, Mv-Werte kleiner 45°, lassen eine Zuordnung einzelner Exemplare zu Miogypsina globulina (MICH.) zu. Die Möglichkeit, daß auch die Art M.intermedia DROOGER vorliegt, kann nicht ausgeschlossen werden. Diese beiden Arten sind an der Typlokalität auf das Burdigal beschränkt (DROOGER, in DROOGER, KAASSCHIETER & KEY 1955, S.45). Weitere Angaben für Burdigal-Vorkommen von M.globulina finden sich u.a. bei SELLI (1957, Süditalien), AUBOUIN (1959, Griechenland), DROOGER & MAGNE (1959, Algerien), DROOGER & SOCIN (1959, Norditalien) und VERVLOET (1966, Piemont). Vereinzelt auftretende Schnitte der Gattung Miolepidocyclina untermauern noch die Einstufung dieses Gesteins in das Burdigal.
M.globulina (= M.irregularis) wird von einigen Autoren bereits aus dem Aquitan angegeben. Es handelt sich dabei um die Vorkommen von Umbrien/Italien (O.RENZ 1936), NW-Marokko (SENN 1935; BRONNIMANN 1940), Mediterran-Gebiet und Mittlerer Osten (BLOW 1957; EAMES & CLARKE 1957) und schließlich Kephallinia (HAGN 1958). HAGN's Bestimmung dieser Art aufgrund von Axialschnitten erscheint jedoch nicht ganz gesichert. Das erstmalig sicher belegte Vorkommen dieser Art fällt auf Kephallinia in das Burdigal.

Von der Gattung Miogypsinoides liegt im Schliff (Nr.2013) nur ein einziger Medianschnitt vor. Es handelt sich um eine hochentwickelte Form mit einem Mx-Wert kleiner 10, was auf M.dehaarti schließen läßt (DROOGER 1966, Taf.9).
Obwohl Funde dieser Art zusammen mit M.globulina aus dem Burdigal Ostafrikas und des fernen Ostens gemacht wurden (EAMES et al. 1962, S.12), kann bei diesem Einzelfund auf Kephallinia eine Umlagerung nicht ausgeschlossen werden. Hornsteinsplitter und einige gut gerundete Geröllchen aus dem stratigraphischen Bereich vom Malm bis zum Untermiozän zeugen jedenfalls von einer starken Transport-Tätigkeit des Wassers während der Sedimentation.
Die begleitende Lepidocyclinen-Fauna, ausnahmslos Nephrolepidinen der Art N.tournoueri, widerspricht nicht der Einstufung

des Gesteins in das Burdigal (MARKS & WEBB 1966, Tab.47).

8. Altersdiskussion der Miozän - Zonen

Die erste Transgressions-Serie, deren Basis in das Aquitan eingestuft wurde, enthält folgende Biozonen planktonischer Foraminiferen: stainforthi-Zone, insueta-Zone und peripheroronda-Zone. Die in Wechsellagerung mit brekziösen Kalken burdigalen Alters stehenden Sandmergel bei Pastra der zweiten Transgression, enthalten ebenfalls noch die Fauna der peripheroronda-Zone. Für diese drei Zonen kommt nach der Großforaminiferen-Fauna nur ein Aquitan- bzw. ein Burdigal-Alter in Frage. Da erst in der letztgenannten Zone typisch burdigale Großforaminiferen auftreten, stelle ich die Faunen der stainforthi-Zone und insueta-Zone in das Aquitan. Dies entspricht den von EAMES et al. (1962) gemachten Angaben im Mediterran-Raum. Es besteht kein zwingender Grund, diese beiden Zonen in das Burdigal oder noch höher einzustufen, wie dies, abgesehen von anderen Miozänlokalitäten des Mediterran-Gebietes, auch schon in Griechenland geschehen ist (DROOGER 1958; BIZON & BIZON 1965; I.G.R.S. et al. 1966). Das Fehlen mancher Zonen-Leitformen, wie Globigerinatella insueta, Übergangsformen zu Orbulina, Orbulina selbst und Globorotalien ex gr.fohsi (sensu BOLLI 1950) an den Typlokalitäten des Aquitans und Burdigals (DROOGER, KAASSCHIETER & KEY 1955, JENKINS 1966), sollte nicht als stratigraphisches Kriterium auf den gesamten Mediterran-Bereich angewandt werden, wie es die Vorkommen auf Kephallinia beweisen. Das Fehlen derartiger Formen in Südfrankreich mag vielleicht durch paläoklimatische Faktoren bedingt sein (u.a. BANDY 1960), welche teilweise auch eine Späterentwicklung bewirkten (BANDY 1966). Es scheint auch nicht immer angebracht zu sein, Plankton-Biozonen dadurch jünger einzustufen, daß man die begleitende Großforaminiferen-Fauna als umgelagert, bzw. als in jüngere Sedimente eingerutscht betrachtet (u.a. DROOGER 1958). Die bereits dargelegten Gründe sprechen gegen eine derartige Auffassung auf Kephallinia.
Die über den beiden Aquitan-Zonen folgende peripheroronda-Zone zeichnet sich durch das Erstauftreten von Orbulina suturalis an der Basis aus. Nach einer kurzzeitigen Sedimentations-Unterbrechung kam es bei der neuerlichen Transgression zur Ablagerung des burdigalen Miogypsinengesteins, in dessen Hangenden in

der Faunen-Gemeinschaft der peripheroronda-Zone Orbulina universa erstmalig in wenigen, jedoch typischen Exemplaren erscheint.
Die Faunen Kephallinias zeigen bis zu dieser Zone gute Übereinstimmung mit denen von Sizilien und Malta (BLOW 1957; EAMES et al. 1962), aber auch mit Faunen anderer tropischer bis warm-temperierter Gebiete, einschließlich Trinidads und Venezuelas (BOLLI 1957; BLOW 1959). Im italienischen Bereich entspricht der peripheroronda-Zone die Orbulina universa-Zone (CRESCENTI 1966), in West-Griechenland die Globorotalia fohsi barisanensis-Zone (I.G.R.S. et al. 1966). Sie repräsentieren jeweils die vier Zonen der Globorotalia fohsi-Gruppe Südamerikas (BOLLI 1957, BLOW 1959, EAMES et al. 1962). Die Arten G. peripheroacuta, G.praefohsi und G.fohsi s.l. (sensu BLOW & BANNER 1966) fehlen auch auf Kephallinia, wahrscheinlich aus paläoklimatischen Gründen. In Übereinstimmung mit den Angaben BLOW's (1959) kommt der peripheroronda-Zone auf Kephallinia aufgrund ihrer Miogypsinen-Fauna ein Burdigal-Alter zu. Das Erstauftreten der Gattung Orbulina fällt so an die Grenze Aquitan/Burdigal, die Art O.universa erscheint erst im höheren Burdigal.
In den folgenden drei Biozonen fehlen zur direkten Altersbestimmung die Großforaminiferen. Die nepenthes/lenguaensis-Zone Kephallinias entspricht in ihrer Definition dem größten Teil von Zone N.13 bis einschließlich Zone N.15 in der revidierten Fassung der Zonenabfolge BANNER & BLOW's (1965 b). Die peripheroronda-Zone, welche das Burdigal repräsentiert, reicht von Zone N.9 bis zum unteren Drittel von Zone N.13 (BLOW & BANNER 1966, Abb.1). Der Stufen-Name Helvet wird für den Bereich zwischen den Ablagerungen des Burdigals und denen des Stratotyps Torton (GIANOTTI 1953) verwendet, der nach BANNER & BLOW (1965b) mit dem oberen Bereich von Zone N.15 beginnt. Die nepenthes/lenguaensis-Zone besäße demnach ein Alter von Helvet bis Unter-Torton.
Die miocenica-Zone auf Kephallinia läßt sich anhand der Gesamtfauna etwa mit Zone N.16 (BANNER & BLOW 1967, Abb.14) parallelisieren, welche nach diesen Autoren dem Torton zugeordnet wird. Globorotalia miocenica erscheint in dieser Verbreitungs-Tabelle erst im höheren Teil von Zone N.17. An der Typlokalität des

BOLLI 1966	BANNER & BLOW 1965 b	BLOW 1959	CRESCENTI 1966	I. G. R. S. et al. 1966	DREMEL 1968	ABB. 5
		Sphaeroidinella seminulina		Sphaeroidinell-opsis	Spaeroidinell-opsis	KORRELATION DER BIOZONEN KEPHALLINIAS MIT BEKANNTEN MEDITERRANEN UND ÜBERSEEISCHEN ZONEN - ABFOLGEN
Globorotalia acostaensis	Zone N. 16	Globorotalia menardii menardii - Globigerina nepenthes	Globorotalia menardii	G. menardii miocenica	Globorotalia miocenica	
Globorotalia menardii	Zone N. 15			Globorotalia menardii	Globigerina nepenthes / Globorotalia lenguaensis	
Globorotalia mayeri	Zone N. 14	Globorotalia mayeri / Globigerina nepenthes		Globorotalia mayeri		
Globigerinoides ruber	Zone N. 13	Globorotalia mayeri / Globorotalia lenguaensis				
Globorotalia fohsi robusta	Zone N. 12	Globorotalia fohsi robusta	Orbulina universa	Globorotalia fohsi barisanensis	Globorotalia peripheroronda	
Globorotalia fohsi lobata	Zone N. 11	Globorotalia fohsi lobata				
Globorotalia fohsi fohsi	Zone N. 10	Globorotalia fohsi fohsi				
Globorotalia fohsi barisanensis	Zone N. 9	Globorotalia fohsi barisanensis				
Globigerinatella insueta	Zone N. 8	G. insueta / G. bisphericus	Globigerinoides trilobus	Globigerinoides triloba	Globigerinatella insueta	
	Zone N. 7	G. insueta / G. triloba		Globoquadrina dehiscens		
Catapsydrax stainforthi	Zone N. 6	Catapsydrax stainforthi	Globigerinita dissimilis (pars)	Globigerinita dissimilis / Miogypsina (pars)	Globigerina stainforthi	

Tortons tritt diese Art jedoch bereits in der Zone mit Globorotalia mayeri/Globigerina nepenthes auf (CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI 1965, S.232). In Israel ist sie ab der Globorotalia mayeri-Zone bekannt (REISS & GVIRTZMAN 1966). Diese Angaben entsprechen dem Bereich von Zone N.14 bis Zone N.15 (BANNER & BLOW 1967, S.150). Neben dem massenhaften Auftreten von Orbulina universa (ohne Übergangs-Formen), ist das Zusammenvorkommen von zwei benthonischen Kleinforaminiferen bemerkenswert. Es handelt sich um Cibicides italicus DI NAPOLI und Bolivina miocenica (GIANOTTI). Nach GIANOTTI (1953a, S.39) ist das gemeinsame Auftreten dieser beiden Arten typisch für die Ablagerungen des Tortons in Italien, während Cibicides italicus nirgends in Italien in Schichten älter als Torton auftritt (DI NAPOLI 1952, S.15). Diese Angaben bekräftigen die Einstufung der miocenica-Zone Kephallinias in das Torton.

Die Sphaeroidinellopsis-Zone ist die jüngste nachgewiesene Miozän-Zone der Insel. Im Hangenden folgen Gipsbänke und bituminöse, fossilfreie Brekzien. Diese Zone wurde in Griechenland in das untere Pliozän eingestuft (I.G.R.S. et al. 1966). Trotz des massenhaften Auftretens der Gattung Sphaeroidinellopsis in dieser Zone wurde kein einziges Exemplar der Gattung Sphaeroidinella gefunden, deren Art S.dehiscens nach BANDY (1964 a) und BANDY et al. (1967) die Miozän/Pliozän-Grenze markiert. Die Sphaeroidinellopsis-Zone Kephallinias ist nach der Definition BLOW's (1959) offensichtlich der Sphaeroidinella seminulina-Zone von Venezuela äquivalent, welche nach EAMES et al. (1962, S.137) über das Torton hinaus noch in das untere Sarmat reicht. BANNER & BLOW (1967, S.151) stellten im Stratotyp Torton die Zonen N.15 bis N.17 fest, im Stratotyp des Messinien Zone N.17 und zumindest teilweise Zone N.18. Es kommt also für die Sphaeroidinellopsis-Zone nur der Bereich von Zone N.16 bis N.17 in Frage. Daraus kann auf ein Alter von Torton bis etwa unteres Messinien geschlossen werden.

D. Systematischer Teil

1. Vorausbemerkungen

Die Gattungsdefinitionen richten sich im wesentlichen nach der neuen Klassifikation von BANNER & BLOW (1959). Der von diesen Autoren definierte Begriff der "Bulla" (1959, S.26) wird im erweiterten Sinne auch auf kammerartige Bildungen angewandt, deren Wandstruktur deutlich von der des primären Gehäuses unterschieden ist. Die Ausbildung einer Bulla wird als Art-spezifisch, jedoch nicht als Gattungs-spezifisch angesehen. Ein und dieselbe Globigerinen-Art kann mit und ohne Bulla vorkommen (z.B. Globigerina glutinata). Aus diesem Grunde fanden Gattungs-Bezeichnungen wie Catapsydrax, Globigerinita und Tinophodella keine Verwendung. Subspezies wurden nur bei gesichert erscheinenden Evolutions-Reihen ausgeschieden (z.B. BLOW 1956).
Alle im systematischen Teil der Arbeit beschriebenen Exemplare stammen von Lokalitäten im Bereich des Tzannata-Beckens, in dem aufgrund günstiger und paläogeographischer und tektonischer Bedingungen die gesamte Miozänabfolge im Profil aufgeschlossen ist (siehe Abb.1). Aus dem dort entnommenen Probenmaterial (über 100 Schlämmproben) wurden Profilproben ausgewählt, welche in ihrer Gesamtfauna den Beginn einer neuen Biozone repräsentieren (siehe Abb.2). Diese Proben wurden monographisch bearbeitet. Teilprofile anderer Miozänvorkommen auf Kephallinia (Pastra, Avithos, Ankona) wurden anhand von Profilproben mit dem Tzannata-Profil korreliert. Da genaue topographische Kartenunterlagen nicht greifbar sind, werden nachstehend die Entnahmepunkte der monographisch bearbeiteten Profilproben im Bereich des Tzannata-Beckens (Proben A 1 - M) kurz beschrieben:

A 1 : (2067); Kleingeröll-führende, Fe-schüssige, plattige, hellgraue Mergel; etwa 350 m nördlich von Valta, Aenos-E-Hang, 330 m NN; stainforthi-Zone, Aquitan.

A 2 : (2088); bräunliche, geschichtete, hellweiß verwitternde Mergel; ca. 20 m unterhalb der Lokalität von A 1; 320 m NN; insueta-Zone, Aquitan (Typlokalität von Sphaeroidinellopsis ovalis n.sp.).

B : (2032/3); blaugraue, ungeschichtete Mergel; Aenos-E-Hang, etwa 400 m nördlich Valta, 340 m NN; peripheroronda-Zone, Burdigal.

H : (2032/5); blaugraue, ungeschichtete Mergel; westlicher Bacheinschnitt des Tzannata-Baches, Hanghöhe zum Aenos, 360 m NN. Fauna entsprechend Proben H 1-7, Steilaufschluß im Bachbett, ca. 300 m südlich von Pastra; nepenthes/lenguaensis-Zone, Helvet-U.Torton.

T : (2069); blaugraue, knollige Mergel; Talgrund des Tzannata-Beckens, Bacheinschnitt etwa 450 m nördlich von Valta, 210 m NN; miocenica-Zone, Torton.

M : (2160); blaugraue, ungeschichtete Mergel, Bacheinschnitt des Tzannata-Baches, etwa 200 m nördlich der Lokalität von T, 220 m NN; Sphaeroidinellopsis-Zone, Torton-U.Messinien.

2. Beschreibung der Plankton - Fauna

Die Arten sind innerhalb der Gattungen alphabetisch geordnet.

U n t e r f a m i l i e : O r b u l i n i n a e SCHULTZE 1854
G a t t u n g : O r b u l i n a D'ORB. 1839

Orbulina suturalis BRONNIMANN:

Taf. 10, Fig. 4 a-b

1934 Candorbulina universa Jedlitschka.- JEDLITSCHKA, S.21, Fig.1a-7, 19, 21a-23b (fide ELLIS & MESSINA 1940).

1945 Candorbulina universa Jedlitschka.- CUSHMAN & STAINFORTH, S.69, Taf.13, Fig.10.

1951 Orbulina suturalis Bronnimann, n.sp.-BRONNIMANN, S.135, Abb.2, Fig.1-2, 5-8, 10 (non Fig.3-4, 9, 11-15), Abb.3, Fig.3-8, 11, 13-16, 18, 20-22 (non Fig.1-2, 9-10, 12, 17, 19), Abb.4, Fig. 2-4, 7-12, 15-16, 19-22 (non Fig.1, 5-6, 13-14, 17-18).

1956 Orbulina suturalis Bronnimann, emend. Blow.-BLOW, S. 66, Abb.2, Fig. 5-7.

1960 Candorbulina universa Jedlitschka.- JENKINS, S.357, Taf.3, Fig.11.

1965 Orbulina suturalis BRONNIMANN.- BIZON & BIZON, S.246, Taf.4, Fig.1.

1965 Orbulina suturalis Brönnimann, 1951.- CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.271, Taf.31, Fig.9.

1966 Orbulina suturalis Brönnimann.- VERVLOET, S.56, Taf.2,Fig.3 (non Fig.1).

Hypotypoid: B 43, Slg. München Prot. 2907, Region Valta, peripheroronda-Zone, Burdigal.

Beschreibung: Letzte Kammer kugelförmig ausgebildet, umfaßt jedoch nicht vollständig die vorhergehenden, die bisweilen als beulenförmige Vorsprünge hervortreten. Mündungen in Form kreisförmiger bis ovaler Poren, teils an den Suturen der älteren Kammern, teils auf der Gehäusewand der letzten Kammer.

Größe: 0,22-0,45 mm Ø.

Bemerkungen: Die Mündungsporen auf der Oberfläche der letzten Kammer sind nicht immer deutlich zu erkennen, im Gegensatz zu denen entlang der Suturen der älteren Kammern; dadurch ist bisweilen die Abgrenzung der Art zu den früher erscheinenden Übergangsformen der Bioserie von BLOW 1956 (op.cit.) erschwert.
Die Systematik der Gattungen Candorbulina, Biorbulina und Orbulina betreffend, gehen die Meinungen der einzelnen Autoren etwas auseinander (u.a. BLOW 1956,1959; BRONNIMANN 1951; BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN 1957; JENKINS 1960). Nach der von BANNER & BLOW (1959) revidierten Systematik muß ein Großteil der von BRONNIMANN (1951) als Orbulina suturalis abgebildeten Formen anderen Gattungen bzw. Arten zugeordnet werden. Candorbulina ist nach diesen Autoren (1959, S.4) ein jüngeres Synonym der Gattung Orbulina D'ORB. 1839.

Verbreitung: Basis der peripheroronda-Zone bis Sphaeroidinellopsis-Zone. In der miocenica-Zone im Verhältnis zu Orbulina universa D'ORB. relativ selten.

Orbulina universa D'ORB.:

Taf. 10, Fig. 5

1839 Orbulina universa, d'Orbigny.--D'ORBIGNY, S.2, Taf.1, Fig.1 (fide ELLIS & MESSINA 1940).

1951 Orbulina universa d'Orbigny.- BRONNIMANN, S.134, Abb.3, Fig.12, Abb.4, Fig.1, 13-14.

1954 Orbulina suturalis universa (d'Orb.).-COLOM, S.210, Taf.18, Fig.19-22.

1956 Orbulina universa d'Orbigny.- BLOW, S.66, Abb.2, Fig.8-9.

1956 Orbulina cornwallisi McLean, n.sp.:McLEAN, S.365, Taf.53, Fig.3a-b

1963 Orbulina universa d'ORBIGNY.-CHRISTODOULOU, S.127, Taf.1, Fig.13-14.

1965 Orbulina universa d'Orbigny, 1839.-CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.272, Taf.31, Fig. 11.
1966 Orbulina universa d'Orbigny.-KENNETT, S. 71, Taf.10, Fig.172

Hypotypoid: H 44, Slg. München Prot. 2908, Pastra, nepenthes/lenguaensis-Zone, Helvet-U.Torton.

Beschreibung: Gehäuse kugelförmig. Die letzte Kammer umfaßt die vorhergehenden vollständig. Mündungen in Form größerer Poren über die gesamte Gehäusewand unregelmäßig verteilt, nur vereinzelt Ansammlungen von Mündungsporen an bestimmten Stellen zu beobachten. Wandstruktur grob bis feinporös; bisweilen Wandverdickungen durch sekundäre (?) Anlagerungen von weiteren Kalkschichten auf der Innenseite des Gehäuses sichtbar.

Größe: 0,32-1,07 mm Ø

Bemerkungen: Manche Gehäuse zeigen auch eine größere runde Öffnung in der Wand der letzten Kammer, speziell Formen mit Wandverdickungen. Die Prüfung aufgebrochener Exemplare ergab, daß die an der Innenseite abgeschiedene Kalkschicht weit weniger porös ist als die primäre Kammerwand. Offenbar diente diese zusätzliche größere Öffnung dem besseren Wasseraustausch. Gehäuse mit dünner Wandstruktur sind in der Regel kleiner ausgebildet als solche mit Wandverdickungen. Nach BANDY (1966, S.84) scheint die letzte, umfassende Kammer nur eine spezialisierte Flotationseinrichtung zu sein oder eine Art von Wachstums-Phänomen bei vielen verschiedenen Globigerinen-Arten. Über dieses frühe Globigerinen-Stadium (BLOW 1956, S.66) kann mit dem vorliegenden Material nicht viel ausgesagt werden, da im Innern aufgebrochener Orbulinen-Gehäuse nur noch stark reduzierte Kammerrelikte aufgefunden wurden, die eine Gattungs- bzw. Artbestimmung nicht zuließen. Bemerkenswert ist jedoch das massenhafte Auftreten der Art im Torton, eventuell durch ökologische Faktoren bedingt.

Verbreitung: Oberer Teil der peripheroronda-Zone bis zur Sphaeroidinellopsis-Zone.

Gattung : Biorbulina BLOW 1956

Biorbulina bilobata (D'ORB.):

Taf. 10, Fig. 7

1846 Globigerina bilobata, d'Orbigny.-D'ORBIGNY, S.164, Taf.9, Fig. 11-14.

1880 Globigerina ovoidea n.sp.- SEGUENZA, S.334,Taf.17,Fig.39.
1884 Orbulina universa, d'Orbigny, Double specimens.-BRADY, S.608, Taf.81,Fig.21(non Fig.20),Taf.22,Fig.2(non Fig.3).
1941 Orbulina universa d'Orbigny var.bisphaerica LeRoy,n.var.-LEROY, S.44, Taf.1, Fig.3.
1954 Orbulina suturalis bilobata (d'Orb.).-COLOM, S.210,Taf.18, Fig. 8-18.
1956 Biorbulina bilobata (d'Orbigny).-BLOW, S.69, Abb.2,Fig.16.
1961 Biorbulina bilobata (d'Orbigny).-BERMUDEZ, S.1255,Taf.7, Fig.8, 9.
1965 Orbulina bilobata (d'Orbigny, 1846).-CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.271, Taf.31, Fig.10.
1966 Orbulina universa d'Orbigny, 1839.-VERVLOET, S.56, Taf.2, Fig.4 (non Taf.7, Fig.4).

Hypotypoid: H 46, Slg. München Prot. 2910, Pastra, nepenthes/lenguaensis-Zone, Helvet-U.Torton.

Beschreibung: Gehäuse zweikammerig, beide Kammern etwa gleich groß. Die vorletzte Kammer umfaßt die früheren vollständig. Mündungen zahlreich, porenförmig, über die Gehäusewände der letzten und vorletzten Kammer unregelmäßig verteilt.

Größe: Länge: 0,39-0,44 mm; Breite: 0,31-0,33 mm.

Bemerkungen: Diese Art stellt das Endglied der von BLOW (1956) ausgeschiedenen Bioserie II dar. Ähnlich wie bei Orbulina suturalis BRONNIMANN können noch auf der vorletzten Kammer ältere Kammern sichtbar sein. Die Übergangs-Art Porticulasphaera transitoria (BLOW) besitzt im Gegensatz zu B.bilobata schlitzförmig verlängerte Öffnungen, an Stelle von runden, porenförmigen bei der vorliegenden Art.

Verbreitung: nur in der nepenthes/lenguaensis-Zone und der Sphaeroidinellopsis-Zone nachgewiesen; sehr selten.

G a t t u n g : P o r t i c u l a s p h a e r a BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN 1957

Porticulasphaera glomerosa curva (BLOW):

Taf. 10, Fig. 2a-b, 3

1956 Globigerinoides glomerosa curva Blow, new subspecies.-BLOW, S.64, Abb.1, Fig. 9-14.

1957 Porticulasphaera glomerosa curva (Blow).-BOLLI, S.115, Taf.27, Fig.7.

1959 Porticulasphaera glomerosa curva (Blow).-BLOW, S.201,Taf.13, Fig. 84a-b.

1961 Globigerinoides glomerosus var.curva Blow.-BERMUDEZ,S.1230, Taf.11, Fig.10.

Hypotypoid: A 2/41, A 2/42, Slg. München Prot. 2905, 2906, Region Valta, insueta-Zone, Aquitan.

Beschreibung: Die fast kugelförmigen Gehäuse besitzen eine stark aufgeblasene letzte Kammer, welche die älteren Kammern bis zu drei Viertel umfassen. Mündungen schlitzförmig ausgebildet, auf den Kammernähten liegend, wobei an der Naht zwischen der letzten und den früheren Kammern vier bis acht sichtbar sind.

Größe: Länge: 0,30-0,45 mm; Breite: 0,28-042 mm.

Bemerkungen: Diese Unterart der Bioserie I (BLOW 1956) zeigt sowohl Übergangs-Tendenzen zur vorhergehenden Art Globigerinoides bisphericus TODD (= Globigerinoides sicanus DE STEFANI) als auch zur phylogenetisch folgenden Unterart Porticulasphaera glomerosa glomerosa (BLOW). Letztere Unterart konnte wegen des schlechten Erhaltungs-Zustandes des betreffenden Proben-Materials nicht mit Sicherheit abgetrennt werden. G.sicanus unterscheidet sich von der vorliegenden Unterart durch die geringere Umfassung der letzten Kammer und durch den Besitz von nur zwei bis vier schlitzförmigen Mündungen an der Sutur zwischen der letzten und den früheren Kammern.

Verbreitung: auf die insueta-Zone beschränkt; relativ häufig.

Porticulasphaera transitoria (BLOW):

Taf. 10, Fig. 6a-b

1956 Globigerinoides transitoria Blow, new species.-BLOW, S.65, Abb.2, Fig.12-15.

1957 Porticulasphaera transitoria (Blow).-BOLLI, S.115, Taf.27, Fig.3.

1959 Porticulasphaera transitoria (Blow).-BLOW, S.202, Taf.14, Fig.87a-b.

1961 Globigerinoides transitorius Blow.-BERMUDEZ, S.1242, Taf.12, Fig.2.

1964 Globigerinoides "transitorius" Blow.-WADE, Taf.2,Fig.10a-b.

1966 Globigerinoides transitorius Blow.-McTAVISH, Taf.3,Fig.21-22.

Hypotypoid: A 2/45, Slg. München Prot. 2909, Region Valta, insueta-Zone, Aquitan.

Beschreibung: Gehäuseform zweikammerig; beide Kammern etwa gleich groß. Frühere Kammern nicht aufgeblasen und zum großen Teil von der vorletzten Kammer umfaßt. Mündungen als enge Schlitze entlang der mäßig vertieften Suturen der älteren Kammern und zwischen letzter und vorletzter Kammer sichtbar.

Größe: Länge: 0,40-0,58 mm; Breite: 0,30-0,42 mm.

Bemerkungen:Die vorliegende Art ist in ihrer Morphologie sehr variabel. Die phylogenetische Verwandtschaft zur vorhergehenden Art Globigerinoides sicanus DE STEFANI ist durch Übergangsformen klar ersichtlich. Sie unterscheidet sich von dieser Art durch den randlich hochgezogenen Spiralteil der älteren Umgänge auf der vorletzten Kammer.

Allgemein kann zur Gattung Porticulasphaera noch gesagt werden, daß sie eine Mittelstellung zwischen den Gattungen Orbulina und Globigerinoides einnimmt. Mit Orbulina hat sie die stark umfassende letzte Kammer gemeinsam, doch fehlen die arealen Mündungen. Die Beziehung zur Gattung Globigerinoides ist durch den Besitz zusätzlicher Sutural-Mündungen ersichtlich, jedoch ist bei Porticulasphaera die primäre Ventral-Mündung nicht mehr sichtbar. Nach BLOW (1959, S.201) besteht zwischen der Mitteleozän-Form Porticulasphaera mexicana (CUSHMAN) und den kurzlebigen Miozänformen dieser Gattung keine genetische Verwandtschaft.

Verbreitung: in mehreren Exemplaren nur in der insueta-Zone nachgewiesen.

G a t t u n g : C a n d e i n a D'ORBIGNY 1839

Candeina nitida D'ORB.:

Taf.13, Fig. 3a-c

1839 Candeina nitida, d'Orbigny.-D'ORBIGNY, S.108,Taf.2,Fig.27-28 (fide ELLIS & MESSINA 1940).

1884 Candeina nitida, d'Orbigny.-BRADY, S.622,Taf.82, Fig.13-20.

1953 Candeina nitida d'Orbigny.-PHLEGER, PARKER & PEIRSON, S.18, Taf.2, Fig.22-23

1957 Candeina nitida d'Orbigny.-BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN, S.35, Taf.6, Fig.10a-c, 11.

1959 Candeina nitida d'Orbigny.-BE, S.83, Taf.2, Fig. 19-20.
1961 Candeina nitida d'Orbigny.-BERMUDEZ, S.1249, Taf.8,Fig.1-3.
1962 Candeina nitida d'Orbigny, 1839.-BELFORD, S.29, Taf.8, Fig.17-18.
1962 Candeina nitida d'Orbigny.-PARKER, S.253, Taf.8, Fig.27-30.
1966 Candeina nitida d'Orbigny.-McTAVISH, Taf.7, Fig. 28.

Hypotypoid: T 57, Slg. München Prot. 2921, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.

Beschreibung: Gehäuse hoch trochospiral. Kammern aufgeblasen und sehr schnell im Verlaufe des Wachstums an Größe zunehmend. Keine primäre Mundöffnung sichtbar. Zahlreiche sekundäre Öffnungs-Poren entlang der stark eingesenkten Suturen der letzten Umgänge. Gehäusewand glänzend, sehr fein perforiert.

Größe: Länge: 0,20-0,27 mm; Breite: 0,17-0,25 mm.

Bemerkungen: Nach BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN (1957, S.35) soll die Gattung Candeina in ihrer ontogenetischen Entwicklung sowohl ein Globigerina- als auch ein Globigerinoides-Stadium durchlaufen. HOFKER (1959, S.3) jedoch glaubt, daß diese Gattung überhaupt nicht zur Familie der Globigerinidae gehört und in der Kammeranordnung des trochoiden Anfangsteils eher der Gattung Cassidulina ähnlich ist. Von der Wandstruktur her bestehen nach diesem Autor (1954, S.151) enge verwandtschaftliche Beziehungen zur Gattung Globigerinatella. Das vorliegende Material gestattet leider keine diesbezüglichen Aussagen, doch scheint sich Candeina aus Globigerina glutinata (EGGER) durch Verlängerung der Windungsachse im Obermiozän zu entwickeln. Mündungsanlage und Wandstruktur verleiten zu dieser Vermutung.

Verbreitung: nur in wenigen Exemplaren in der miocenica-Zone nachgewiesen.

U n t e r f a m i l i e : G l o b i g e r i n i n a e CARPENTER 1862

G a t t u n g : G l o b i g e r i n a D'ORB. 1826

Globigerina ampliapertura BOLLI:

Taf. 1, Fig. 1a-c

1957 Globigerina ampliapertura Bolli, new species.-BOLLI,S.108, Taf.22, Fig. 5a-7b.

1959 Globigerina ampliapertura Bolli.-DROOGER & MAGNE, Taf.1, Fig.2a-c.

1962 Globigerina ampliapertura ampliapertura Bolli.-EAMES, BANNER, BLOW & CLARKE, S.83, Taf.11, Fig. A-D.

1965 Globigerina ampliapertura Bolli.- JENKINS, Taf.2, Fig.11a-c. (a)

1966 Globigerina ampliapertura Bolli.-VERVLOET, S.51, Taf.1, Fig.5a-c.

Hypotypoid: A 1/1, Slg. München Prot. 2865, Region Valta, stainforthi-Zone, Aquitan.

Beschreibung: Gehäuse niedrig trochospiral, mit vier Kammern im letzten Umgang. Ventralseite stärker konvex als die Dorsalseite. Gehäuse in der Seitenansicht oval. Kammern aufgeblasen, im letzten Umgang schnell an Größe zunehmend und durch mäßig tiefe Suturalbuchten voneinander getrennt. Typisch für die Art ist eine laterale Abflachung der Kammern. Die letzte Kammer ist in der Regel breiter als hoch. Mündung umbilical, ein breiter nicht sehr hoher Bogen, bisweilen etwas asymmetrisch ausgebildet. Keine deutliche Mündungslippe vorhanden, nur gelegentlich ein leicht hyaliner Mündungsrand sichtbar.

Größe: Länge: 0,25-0,47 mm; Breite: 0,22-0,42 mm.

Bemerkungen: Die vorliegende Art zeigt in ihrer Variationsbreite starke Anklänge zu Globigerina woodi JENKINS. Diese Art, welche mit G.ampliapertura vergesellschaftet ist, zeigt nur noch 3 bis 3 1/2 Kammern in der Ventralsicht; dadurch wirkt ihr Gehäuse leicht gestreckt; außerdem fehlt die laterale Abflachung der Kammern des letzten Umganges. Globigerina apertura CUSHMAN besitzt im Gegensatz zu G.ampliapertura eine im Vergleich zur Kammerhöhe der letzten Kammer viel höher geschwungene Mündung, welche auch stets eine deutlich sichtbare Mündungslippe zeigt.

Verbreitung: nur in der stainforthi-Zone nachgewiesen.

Globigerina angulisuturalis BOLLI:

Taf. 2, Fig. 2a-c

1957 Globigerina ciperoensis angulisuturalis Bolli, new subspecies.-BOLLI, S.109, Taf.22, Fig.11a-c.

1960 Globigerina ciperoensis Bolli subsp.angustisuturalis Bolli.-JENKINS, S.350, Taf.1, Fig.4a-c.

1962 Globigerina angulisuturalis Bolli.-EAMES, BANNER, BLOW & CLARKE, S.84, Taf.9, Fig.Aa-Cc.

1966 Globigerina ciperoensis angulisuturalis Bolli.-JENKINS, S.4, Taf.1, Fig. 6a-c.

Hypotypoid: A 1/6, Slg. München Prot. 2870, Region Valta, stainforthi-Zone, Aquitan.

Beschreibung: Gehäuse sehr niedrig trochospiral. Fünf Kammern im letzten Umgang, welche zur jüngsten Kammer hin nur langsam an Größe zunehmen. Sie sind durch tiefe, U-förmige Suturalbuchten voneinander getrennt. Nabel eng. Mündung umbilical, keine Mündungslippe sichtbar. Gehäuseoberfläche ziemlich rauh, dicht von kleinen, stachligen Pusteln bedeckt.

Größe: Länge: 0,20-0,27 mm; Breite: 0,20-0,25 mm.

Bemerkungen: Die Art unterscheidet sich durch den Besitz von U-förmig eingeschnittenen Suturen und einen in der Regel kleineren Nabel ohne sichtbare Mündungslippe von Globigerina ciperoensis BOLLI. Die Tendenz der Mündung, eine mehr randliche Lage einzunehmen und der Besitz einer deutlichen Mündungslippe bei Globigerina angustiumbilicata BOLLI, läßt eine Abtrennung von der vorliegenden Art zu. Alle drei Arten kommen zusammen in der gleichen Zone vor, jedoch konnten keine Übergangsformen beobachtet werden.

Verbreitung: nur in der stainforthi-Zone in einigen Exemplaren vorhanden.

Globigerina angustiumbilicata BOLLI:
Taf. 2, Fig. 4a-c

1957 Globigerina ciperoensis angustiumbilicata Bolli, new subspecies.-BOLLI, S.109, Taf.22, Fig.12a-13c.

1959 Globigerina angustiumbilicata (Bolli).-BLOW, S.172, Taf.7, Fig.33a-c, 34.

1960 Globigerina angustiumbilicata Bolli.-JENKINS, S.350, Taf.1, Fig.2a-c.

1962 Globigerina angustiumbilicata Bolli, 1957.- TAKAYANAGI & SAITO, S.82, Taf.28, Fig.3a-c.

1964 Globigerina angustiumbilicata BOLLI,-REISS & GVIRTZMAN, Taf.88, Fig.14a-15c.

1966 Globigerina ciperoensis angustiumbilicata Bolli.- JENKINS, S.4, Taf.1, Fig.7a-c.

Hypotypoid: T 8, Slg. München Prot. 2872, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.

Beschreibung: Gehäuse sehr niedrig trochospiral. 4 1/2 bis 5 Kammern im letzten Umgang. Kammern langsam bis ziemlich schnell an Größe zunehmend und deutlich voneinander abgesetzt. Mündung umbilical, mit der Tendenz zur extraumbilicalen Lage. Immer eine deutliche Mündungslippe vorhanden, die bisweilen von dem in der Regel sehr engen Nabel bis zur Peripherie reicht. Gehäusewand dünn, fast immer mit feinen, stachligen Pusteln bedeckt.
Größe: Länge: 0,15-0,25 mm; Breite: 0,14-0,23 mm.
Bemerkungen: Die ontogenetische Entwicklung dieser Art ist durch die stärkere Ausprägung der Mündungslippe, einer Verkleinerung des Nabels und einer stärkeren Neigung der letzten Kammer zum Nabel hin gekennzeichnet. In der miocenica-Zone wurden Übergangsformen beobachtet, welche auf Globigerina quinqueloba NATLAND hinweisen. Die von TAKAYANAGI & SAITO (1962, Taf.28, Fig.4a-9b) als G.angustiumbilicata Bolli, var. abgebildeten Exemplare können aufgrund der stark abweichenden Ausbildung der letzten Kammer nicht mehr in die Variationsbreite der vorliegenden Art eingereiht werden.
Verbreitung: in allen Miozän-Zonen Kephallinias in wechselnder Häufigkeit nachgewiesen.

Globigerina apertura CUSHMAN:
Taf. 5, Fig. 1a-c

1918 Globigerina apertura Cushman, n.sp.-CUSHMAN, S.57,Taf.12, Fig. 8a-c.
1927 Globigerina apertura Cushman.-GALLOWAY & WISSLER, S.40, Taf.7, Fig.5a-c.
1953 Globigerina apertura Cushman.-HAMILTON, S.220,Taf.32,Fig.12.
1959 Globigerina apertura Cushman.-BLOW, S.172,Taf.8,Fig.35a-b.
1962 Globigerina apertura Cushman, 1918.-TAKAYANAGI & SAITO,S.83, Taf.24, Fig.9a-c.
1964 Globigerina apertura CUSHMAN.-REISS & GVIRTZMAN, Taf.91, Fig.27, 28a-c.
1965 Globigerina apertura Cushman, 1918.-CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.240, Taf.23, Fig.1a-c, 2a-b.
1966 Globigerina apertura CUSHMAN.-CRESCENTI, S.32, Taf.2,Fig. 1a-c.

Hypotypoid: B 18, Slg.München Prot. 2884, Region Valta, peripheroronda-Zone, Burdigal.

Beschreibung: Gehäuse niedrig trochospiral, vier mäßig schnell an Größe zunehmende Kammern im letzten Umgang. Diese sind durch peripher tief eingeschnittene Suturen voneinander abgesetzt. Mündung umbilical, ein sehr hoher, halbkreisförmiger Bogen. Stets eine deutliche Lippe oder ein wulstartiger Rand aus hyalinem Material vorhanden.
Größe: Länge: 0,25-0,45 mm; Breite: 0,23-0,35 mm.
Bemerkungen: Diese Art unterscheidet sich hauptsächlich durch ihre sehr hochgeschwungene Mündung mit der deutlich ausgeprägten Lippe von morphologisch verwandten Formen. Nach BLOW (1959, S.173) erscheint G.apertura in stratigraphisch etwas jüngeren Schichten als Globigerina bulloides D'ORB., von der sie sich durch die anfangs erwähnten Merkmale unterscheidet. Auf Kephallinia tritt G.apertura jedoch vor G.bulloides in älteren Zonen auf. Sie zeigt hier Ähnlichkeit mit Globigerina woodi JENKINS, die sich aber durch ihren kompakteren Habitus und die mehr seitliche Lage der Mündung von der vorliegenden Art unterscheidet. Ähnlichkeit besteht auch mit Globigerina decoraperta TAKAYANAGI & SAITO, welche aber eine viel höhere Windungsachse besitzt.
Verbreitung: nur in der peripheroronda- und nepenthes/lenguaensis-Zone nachgewiesen.

Globigerina bollii CITA & PREMOLI SILVA:
Taf. 5, Fig. 4a-c

1960 Globigerina bollii n.sp.-CITA & PREMOLI SILVA, S.120,Abb.1, (b) Fig.1a-c, Taf.13, Fig.1-18.
1965 Globigerina bollii Cita & Premoli Silva, 1960.-CITA,PREMOLI SILVA & ROSSI, S.240, Taf.26, Fig.1a-c.
1966 Globigerina bollii Cita & Silva.-McTAVISH, Taf.1,Fig.25, 29, 30.

Hypotypoid: B 23, Slg. München Prot. 2887, Region Valta, peripheroronda-Zone, Burdigal.
Beschreibung: Gehäuse niedrig trochospiral, mit vier Kammern im letzten Umgang. Kammern schnell an Größe zunehmend und stark umfassend. Lediglich die letzte Kammer etwas stärker von den übrigen abgesetzt und immer von geringerer Größe als die vorletzte. Bisweilen ist sie etwas zum Nabel hin geneigt. Mündung sehr variabel, meist breit, halbbogenförmig, stets mit einer deutlichen Lippe versehen. Gehäusewand grob perforiert, mit Aus-

nahme der letzten Kammer, welche durch ihre auffallend feinere Perforierung als Bulla angesehen werden muß. Die Größe dieser Bulla-Kammer ist sehr variabel.
Größe: Länge: 0,17-0,35 mm; Breite: 0,15-0,33 mm.
Bemerkungen: Die von CITA & PREMOLI SILVA (1960 b, S.123) angeführte Ähnlichkeit der Art mit Globigerina angustiumbilicata BOLLI besteht nicht, da bei dieser Art stets nur primäre Kammern vorkommen. Ein Vergleich mit Globigerina falconensis BLOW zeigt, daß hier die Kammern nicht so stark umfassend sind, die letzte Kammer keine Bulla und auch stets größer ist als die vorhergehende; außerdem ist bei G.falconensis die Mündungslippe stärker ausgebildet. Die von CRESCENTI (1966, S.33) durchgeführte Synonymsetzung dieser Art mit G.bollii erscheint aus diesen Gründen nicht gerechtfertigt. Auf Kephallinia ist diese Art keineswegs wie in Italien ein Zonen-Leitfossil, sondern als Durchläufer in allen Zonen nachgewiesen.
Bei der Bearbeitung meines Materials ergab sich, daß speziell Globigerinidae, welche weniger als vier Kammern im letzten Umgang besitzen, die Tendenz zur Anlage einer sekundären Bulla-Kammer zeigen. Die vorliegende Art scheint demnach eine eventuell ökologisch bedingte Form zu sein, wobei das primäre Gehäuse verschiedenen Arten zugeordnet werden kann.
Verbreitung: von der stainforthi-Zone bis zur Sphaeroidinellopsis-Zone in wechselnder Häufigkeit nachgewiesen.

Globigerina bulbosa LEROY:
Taf. 3, Fig. 3a-c

1944 Globigerina bulbosa Le Roy.-LEROY, S.39, Taf.3, Fig.26-27 (fide ELLIS & MESSINA 1940).
1959 Globigerina bulbosa LeRoy.-BLOW, S.174, Taf.9, Fig.37a-c.
1962 Globigerina bulbosa LeRoy.-TAKAYANAGI & SAITO, S.84,Taf.26, Fig.5a-c.
1966 Globigerina cf.bulbosa LE ROY.-CRESCENTI, S.33,Taf.1, Fig.12a-c.

Hypotypoid: H 12, Slg. München Prot. 2876, Pastra, nepenthes/lenguaensis-Zone, Helvet-U.Torton.
Beschreibung: Gehäuse sehr niedrig trochospiral. Vier radial verlängerte, sehr schnell an Größe zunehmende Kammern im letzten Um-

gang. Letzte Kammer meist von birnenförmiger Gestalt. Kammern durch tiefe Suturen peripher voneinander getrennt. Nabel eng. Mündung am Ansatz der letzten Kammer, kurz, niedrig-bogenförmig, mit einer deutlichen Lippe versehen.
Größe: Länge: 0,30-0,40 mm; Breite: 0,25-0,27 mm.
Bemerkungen: Die gemessenen Exemplare unterscheiden sich nur unwesentlich an Größe von den Maßen, die LEROY (1944) für seinen Holotyp angab. In der Morphologie ähnlich ist Globigerina foliata BOLLI. Diese auf Kephallinia nicht festgestellte Art unterscheidet sich jedoch durch die fast kugelige Ausbildung der Kammern des letzten Umganges von der vorliegenden Art.
Verbreitung: insueta-Zone bis nepenthes/lenguaensis-Zone; für die Art sehr typische Exemplare fanden sich hauptsächlich in der insueta-Zone.

Globigerina bulloides D'ORB.:
Taf. 4, Fig. 3a-c

1826 Globigerina bulloides d'Orbigny.-D'ORBIGNY, S.277, ohne Fig. (fide ELLIS & MESSINA 1940).
1846 Globigerina bulloides, d'Orbigny.-D'ORBIGNY, S.163, Taf.9, Fig.4-6.
1884 Globigerina bulloides, d'Orbigny.-BRADY, S.593, Taf.79, Fig.3, 4, 7a-c (non Fig.5a-b, 6a-b).
1941 Globigerina bulloides d'Orbigny.-CUSHMAN, S.38, Taf.10, Fig.1-13.
1957 Globigerina bulloides d'Orbigny.-BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN, S.31, Taf.4, Fig.1a-c.
1960 Globigerina bulloides d'Orbigny, 1826.-BANNER & BLOW, S.3,
(b) Taf.1, Fig.1a-c, 4a-c.
1962 Globigerina bulloides d'Orbigny, 1826.-TAKAYANAGI & SAITO, S.84, Taf.24, Fig.12a-c.
1965 Globigerina bulloides d'Orbigny 1826.-BIZON & BIZON,S.243, Taf.3, Fig.1a-c.
1965 Globigerina bulloides d'Orbigny, 1826,- CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.243, Abb.7, Fig.a, Taf.22, Fig.1a-c, 2a-b.

Hypotypoid: T 17, Slg. München Prot. 2881, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.
Beschreibung: Gehäuse niedrig trochospiral, mit vier aufgeblasenen, nur mäßig an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang.

Äquatorial-Profil fast kreisförmig. Kammern peripher nicht stark umfassend und durch deutliche Suturalbuchten voneinander getrennt. Mündung umbilical, ein symmetrischer Bogen am Grund der letzten Kammer. Keine Mündungslippe vorhanden.
Größe: Länge: 0,23-0,32 mm; Breite: 0,22-0,30 mm.
Bemerkungen: Der Vergleich mit CUSHMAN's Topotypmaterial (op. cit. 1941) und BANNER & BLOW's Lectotyp (op.cit. 1960 b) ergab sehr gute Übereinstimmung. Nach BLOW (1959) ist diese Art das Endglied einer Evolutionsreihe Globigerina praebulloides BLOW - Globigerina parabulloides BLOW - G.bulloides. Das Erstauftreten dieser Art in Schichten älter als Mittelmiozän konnte auch im Material von Kephallinia nicht beobachtet werden. Die wesentlichen Unterschiede zu G.praebulloides sind das fast kreisförmige Äquatorialprofil und die weniger starke Umfassung der Kammern. G.parabulloides und Globigerina diplostoma REUSS lassen sich durch den Besitz von deutlichen Mündungslippen leicht von der vorliegenden Art abtrennen.
Verbreitung: ab dem oberen Teil der nepenthes/lenguaensis-Zone allgemein nachgewiesen.

Globigerina ciperoensis BOLLI:
Taf. 1, Fig. 2a-c
1954 Globigerina ciperoensis Bolli nov.spec.-BOLLI, S.1, Abb.3, 3a, 4, 4a, 4b.
1957 Globigerina ciperoensis ciperoensis Bolli.-BOLLI, S.109, Taf. 22, Fig.10a-b.
1960 Globigerina ciperoensis Bolli subsp.ciperoensis Bolli.-JENKINS, S.350, Taf.1, Fig.5a-c.
1962 Globigerina ouachitaensis ciperoensis (Bolli).-EAMES, BANNER, BLOW & CLARKE, S.90, Taf.9, Fig.E-G, Abb.9, Fig.I-III.
1964 Globigerina ouachitaensis ciperoensis BOLLI.-REISS & GVIRTZMAN, Taf.90, Fig.5a-6c.
1966 Globigerina ciperoensis ciperoensis Bolli.-JENKINS, S.4, Taf.1, Fig.9a-c.
Hypotypoid: A 1/2, Slg. München Prot. 2866, Region Valta, stainforthi-Zone, Aquitan.
Beschreibung: Gehäuse niedrig trochospiral, mit fünf nur langsam an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang; die älteste Kammer des letzten Umganges bisweilen nur halb sichtbar. Nabel

breit, ein unregelmäßiges Fünfeck bildend. Mündung ein niedriger, schwach gekrümmter Bogen am Grund der letzten Kammer, in der Regel mit einer dünnen Lippe versehen. Gehäusewand durchwegs mit hispider Oberfläche.
Größe: Länge: 0,23-0,30 mm; Breite: 0,20-0,27 mm.
Bemerkungen: Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Art mit Globigerina concinna REUSS wurden von BOLLI (1954) ausführlich diskutiert. Die Exemplare von Kephallinia sind etwas kleiner als der Holotyp der Art von BOLLI (1954). Nach allen zitierten Autoren (siehe Syn.Liste) tritt diese Art in Schichten jünger als Aquitan nicht mehr auf. Dies gilt auch für die Vorkommen auf Kephallinia. Die von VERVLOET (1966, S.52) getroffene Synonymsetzung der Art mit G.concinna erscheint schon aus rein stratigraphischer Sicht als sehr fraglich.
Vorkommen: auf die stainforthi-Zone beschränkt.

Globigerina connecta JENKINS:
Taf. 2, Fig. 1a-c

1964 Globigerina woodi Jenkins subsp.connecta Jenkins, new subspecies.-JENKINS, S.72, Abb.1, Fig. 1a-c.
1966 Globigerina woodi cf.G.woodi connecta Jenkins.-JENKINS, S.6, Taf.1, Fig.17a-c.

Hypotypoid: B 5, Slg. München Prot. 2869, Region Valta, peripheroronda-Zone, Burdigal.
Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, gestreckt entlang der Längsachse. Drei bis dreieinhalb Kammern im letzten Umgang, welche einander sehr stark umfassen. Ventral gesehen in der Regel nur drei Kammern sichtbar. Der spirale Anfangsteil ist meist nicht vom übrigen Gehäuse abzutrennen. Mündung ein kurzer, eng-geschwungener Bogen, an der Sutur zwischen der letzten und den beiden vorangehenden Kammern; sie ist stets mit einem lippenartigen Rand aus hyalinem Material versehen.
Größe: Länge: 0,23-0,30 mm; Breite: 0,18-0,25 mm.
Bemerkungen: Die Art zeigt im Material von Kephallinia Übergangsformen zu Globigerina woodi JENKINS. Letztere Art unterscheidet sich hauptsächlich durch ihre stärker voneinander abgesetzten Kammern und ihre hohe, bogenförmige Mündung. Nach JENKINS (1964, 1965 b) geht aus G.connecta phylogenetisch Globigerinoides trilobus (REUSS) s.l. hervor. Beide Arten kommen

auf Kephallinia zusammen in drei aufeinanderfolgenden Zonen vor. Es wurde jedoch kein Exemplar von G.connecta mit zusätzlichen Dorsalmündungen gefunden. Auffallend sind aber in der peripheroronda-Zone Übergänge dieser Art zu Sphaeroidinellopsis subdehiscens (BLOW).

Verbreitung: allgemein vorhanden von der stainforthi-Zone bis zur peripheroronda-Zone.

Globigerina decoraperta TAKAYANAGI & SAITO:

Taf. 5, Fig.3a-c

1962 Globigerina druryi Akers decoraperta Takayanagi & Saito, n.subsp.-TAKAYANAGI & SAITO, S.85, Taf.28, Fig.10a-c.

1964 Globigerina cf.G.decoraperta TAKAYANAGI & SAITO.-REISS & GVIRTZMAN, Taf.91, Fig.26a-c.

1965 Globigerina decoraperta Takayanagi & Saito, 1962.- CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.246, Taf.23, Fig.6a-c, Taf.31, Fig. 2a-c.

1966 Globigerina decoraperta TAKAYANAGI & SAITO.-CRESCENTI, S.32, Taf.2, Fig.2a-c.

Hypotypoid: B 22, Slg. München Prot. 2886, Region Valta, peripheroronda-Zone, Burdigal.

Beschreibung: Gehäuse mäßig hoch trochospiral, vier deutlich voneinander abgesetzte Kammern im letzten Umgang; die letzte Kammer meist etwas zum Nabel hin geneigt. Mündung umbilical gelegen, ein ziemlich hoher, symmetrischer Bogen, stets von einem Rand aus hyalinem Material gesäumt.

Größe: Länge: 0,35-0,36 mm; Breite: 0,27-0,30 mm.

Bemerkungen: Die Hypotypoide dieser Art von Kephallinia sind größer als der Holotyp. Sie stimmen jedoch in ihren Maßen mit den von CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI (1965) aus Italien beschriebenen Vertretern dieser Art gut überein. Die von diesen Autoren angeführte Ähnlichkeit mit Globigerina apertura CUSHMAN liegt auch bei meinen Exemplaren vor. Letztere Art besitzt aber eine relativ viel größere Mündung und läßt sich auch anhand ihrer niedrigen Gehäuse-Windungsachse abtrennen. Die Möglichkeit einer phylogenetischen Verwandtschaft dieser beiden Arten erscheint nicht ausgeschlossen.

Verbreitung: insueta-Zone bis zur nepenthes/lenguaensis-Zone; selten.

Globigerina diplostoma REUSS:

Taf. 3, Fig. 1a-c, 2a-c

1850 Globigerina diplostoma Reuss.-REUSS, S.373, Taf.47, Fig.9a-b, 10, Taf.48, Fig.1 (fide ELLIS & MESSINA 1940).
1946 Globigerina concinna Reuss.-CUSHMAN, S.20, Taf.3,Fig.11a-b (non Fig.10a-b), Taf.4, Fig.14-15 (non Fig.11-13).
1954 Globigerina diplostoma Reuss.-COLOM, S.213, Taf.18,Fig.24-32.
1962 Globigerina diplostoma Reuss, 1850.-TAKAYANAGI & SAITO, S.85, Taf.24, Fig.11a-c.
1964 Globigerina cf.G.diplostoma REUSS.-REISS & GVIRTZMAN, Taf.91, Fig.14a-15c.

Hypotypoide: H 10, H 11, Slg. München Prot. 2874, 2875, Pastra, nepenthes/lenguaensis-Zone, Helvet-U.Torton.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit vier mäßig an Größe zunehmenden, deutlich voneinander abgesetzten Kammern im letzten Umgang. Die Endkammer meistens kleiner als die vorletzte und feiner perforiert als das übrige Gehäuse. Im Verlaufe der Ontogenie verschwindet die feinere Perforierung und läßt die Bulla-Natur der Kammer nicht mehr erkennen. Nabel breit, bisweilen etwas verengt. Mündung niedrig und bogenförmig. Öfters ist auch die Mündung der vorletzten Kammer sichtbar. Sie kann mit der Mündungslippe der letzten Kammer verschmelzen und bildet dann einen halbmondförmigen Bogen am Grund der beiden letzten Kammern. Mündungslippen sind stets ausgebildet.

Größe: Länge: 0,26-0,41 mm; Breite: 0,23-0,40 mm.

Bemerkungen: REUSS (1850) weist bereits auf die große Ähnlichkeit von G.diplostoma mit Globigerina bulloides D'ORB. hin. Die von ihm abgebildeten Typen zeigen jedoch ausgeprägte Mündungslippen, wenn er auch in seiner ausführlichen Beschreibung dieses Merkmal nicht erwähnt. Die von BLOW (1959, S.176) angedeutete eventuelle Synonymsetzung der vorliegenden Art mit G. bulloides oder Globigerina concinna REUSS erscheint fraglich. Die erste Art besitzt keine Mündungslippe, die zweite weist stets fünf Kammern im letzten Umgang auf. Aus diesem Grunde müssen auch einige von CUSHMAN (946) als G.concinna abgebildete Formen mit G.diplostoma REUSS synonym gesetzt werden.

Verbreitung: in allen Miozän-Zonen Kephallinias in wechselnder Häufigkeit nachgewiesen.

Globigerina dissimilis CUSHMAN & BERMUDEZ:

Taf. 1, Fig. 3a-c

1937 Globigerina dissimilis Cushman & Bermudez, n.sp.- CUSHMAN & BERMUDEZ, S.25, Taf.3, Fig.4-6.

1957 Catapsydrax dissimilis (Cushman & Bermudez).-BOLLI,LOEBLICH & TAPPEN, S.36, Taf.7, Fig.6a-7b (non Fig.8a-c).

1962 Globigerinita dissimilis dissimilis (Cushman & Bermudez).-EAMES, BANNER, BLOW & CLARKE, S.106, Taf.14, Fig.D.

1966 Globigerinita dissimilis (CUSHMAN & BERMUDEZ).-CRESCENTI, S.44, Taf.2, Fig.15a-b.

1966 Globigerinita dissimilis (Cushman & Bermudez), 1937.-VERVLOET, S.54, Taf.4, Fig.1a-c (?non Taf.1, Fig.6a-c).

Hypotypoid: A 1/3, Slg. München Prot. 2867, Region Valta, stainforthi-Zone, Aquitan.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit vier aufgeblasenen, sich leicht umfassenden und durch mäßig tiefe periphere Suturalbuchten getrennten Kammern im letzten Umgang. In der Seitenansicht die Dorsalseite etwas stärker gewölbt als die Ventralseite. Mündung umbilical, meist verdeckt durch eine brückenförmige, flache, sehr fein perforierte Bulla zwischen der letzten und drittletzten Kammer. Dadurch sind zwei sich gegenüberliegende, akzessorische Mündungen ventral sichtbar. Die Bulla ist bisweilen sehr schmal ausgebildet und zeigt meist die Tendenz zu einer mehr seitlichen Lage; daher ist die zweite akzessorische Mündung bei einigen Exemplaren schlecht sichtbar.

Größe: Länge: 0,28-0,49 mm; Breite: 0,23-0,45 mm.

Bemerkungen: Typische Exemplare dieser Art sind im Material von Kephallinia selten. Die Abtrennung der Art von Globigerina unicava (BOLLI, LOEBLICH & TAPPEN) war durch die variable Lage der Bulla oft erschwert. Eine nach EAMES et al. (1962, S.107) nahe verwandte Unterart, Globigerinita dissimilis ciperoensis BLOW & BANNER (auf Kephallinia nicht nachgewiesen), unterscheidet sich grundsätzlich durch den Besitz von mehr als zwei akzessorischen Bulla-Mündungen. Eine von VERVLOET (1966, Taf.1, Fig.6a-c) als G.dissimilis abgebildete Form wird mit Vorbehalt als nicht synonym angesehen, da die Bulla-Mündungen aus der Abbildung nicht ersichtlich sind.

Verbreitung: beschränkt auf die stainforthi-Zone; selten.

Globigerina falconensis BLOW:

Taf. 4, Fig. 4a-c

1959 Globigerina falconensis Blow, sp.nov.-BLOW, S.177,Taf.9, Fig.40a-c, 41.

1962 Globigerina falconensis Blow, 1959.-TAKAYANAGI & SAITO, S.86, Taf.24, Fig.13a-c.

1962 Globigerina falconensis Blow, 1959.-PARKER, S.224, Taf.1, Fig.14, 16-19.

1965 Globigerina falconensis Blow, 1959.-CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.249, Taf.25, Fig.9a-c, 10, 11a-c.

1966 Globigerina falconensis BLOW.-CRESCENTI, S.33, Taf.1, Fig.11a-b.

1967 Globigerina falconensis Blow.-PARKER, S.150, Taf.19, Fig.11a-c.

Hypotypoid: H 20, Slg. München Prot. 2882, Pastra, nepenthes/lenguaensis-Zone, Helvet-U.Torton.

Beschreibung: Gehäuse niedrig trochospiral, mit vier sich mäßig umfassenden Kammern im letzten Umgang, welche in der Regel langsam an Größe zunehmen. Nabel eng. Mündung bei typischen Exemplaren verbreitert, niedrig bogenförmig, stets mit einer deutlich ausgeprägten Mündungslippe versehen. Der Nabel kann durch die bisweilen weit heruntergezogene Lippe fast völlig geschlossen sein.

Größe: Länge: 0,27-0,47 mm; Breite: 0,25-0,45 mm.

Bemerkungen: Typische Exemplare dieser auf Kephallinia häufigen Art fanden sich vor allem in den höheren Miozän-Zonen. Die Aquitan-Formen zeigen manchmal eine etwas höher geschwungene Mündungslippe, stimmen jedoch sonst mit dem Holotyp von BLOW (1959) überein. Ähnlichkeit besteht mit Globigerina foliata BOLLI. Diese Art unterscheidet sich von G.falconensis durch ihre stärker gelappte Peripherie und eine engere, nur dünn belippte Mündung.

Verbreitung: in wechselnder Häufigkeit von der stainforthi-Zone bis zur miocenica-Zone nachgewiesen.

Globigerina glutinata EGGER:

Taf. 3, Fig.4a-c, 5a-c

1895 Globigerina glutinata n.sp.-EGGER, S.371, Taf.13, Fig.19-21.

1950 Globigerinatella aff.insueta Cushman & Stainforth.-BRONNIMANN, S.82, Taf.14, Fig. 11.

1955 Globigerinita incrusta Akers, n.sp.-AKERS, S.655, Taf.65, Fig.2A-2D.

1957 Tinophodella ambitacrena n.gen.,n.sp.-LOEBLICH & TAPPAN, S.114, Abb.2a-3c.

1957 Globigerina juvenilis Bolli, new species.-BOLLI, S.110, Taf.24, Fig.5a-6.

1959 Globigerinita naparimaensis naparimaensis Bronnimann.-BLOW, S.206, Taf.15, Fig.99a-c.

1959 Globigerinita naparimaensis incrusta (Akers).-BLOW, S.206, Taf.15, Fig.100, 101.

1962 Globigerinita glutinata (Egger).-PARKER, S.246, Taf.9, Fig.1-16.

1962 Globigerina glutinata Egger, 1895 et Globigerina glutinata Egger, var.-TAKAYANAGI & SAITO, S.86, Taf.27, Fig.13a-17c.

1967 Globigerinita glutinata (Egger).-PARKER, S.146, Taf.17, Fig.3a-c, 4, 5.

Hypotypoide: T 13, Slg. München Prot. 2877, Region Valta, miocenica-Zone, Torton;
B 14, Slg. München Prot. 2878, Region Valta, peripheroronda-Zone, Burdigal.

Beschreibung: Gehäuse mäßig hoch trochospiral, mit 3 1/2 bis 4 aufgeblasenen, sich stark umfassenden, schnell an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang. Mündung umbilical, ein länglicher, enger Schlitz, stets mit einer dünnen Lippe versehen. Die primäre Mündung ist oft durch eine mehr oder minder aufgeblasene Bulla verdeckt, die von der Umbilical- zur Dorsalseite reichen kann. Die sekundären Bulla-Mündungen liegen meist etwas verlängert und mit einer feinen Rundlippe versehen an den Suturen der primären Kammern auf der Umbilicalseite. Die Gehäusewand ist sehr dünn und feinperforiert.

Größe: Länge: 0,20-0,35 mm; Breite: 0,12-0,30 mm.

Bemerkungen: Eine ausführliche Diskussion der Gattungs- bzw. Artzugehörigkeit von G.glutinata findet sich u.a. bei TAKAYANAGI & SAITO (1962, S.86). Auch auf Kephallinia kommen Formen mit und ohne Bulla zusammen vor. In den älteren Miozän-Zonen sind Exemplare ohne Bulla relativ häufiger, während im höheren Miozän gerade das Gegenteil der Fall ist. Nach Ablösen der Bulla ist eine Trennung der Gehäuse mit und ohne Bulla nicht möglich.

Ganz abgesehen von der großen Variabilität der Bulla, schien auch aus stratigraphischer Sicht eine artliche Abtrennung der Formen mit Bulla wenig sinnvoll. Die von TAKAYANAGI & SAITO (1962, S.88) durchgeführte Abscheidung von Bulla-Formen der Art als G.glutinata, var., als Varietäten von keiner taxonomischen Aussagekraft und nur für quantitative Analysen geeignet, müßte folgerichtig zu einer Einziehung anderer Globigerinidae mit Bulla-Kammern führen. Dies wäre sicherlich der von namhaften Autoren bisher geschaffenen Zonengliederung des Neogens nicht dienlich.
Die vorliegende Art zeigt auf Kephallinia keine zusätzlichen Dorsalmündungen. Verwandtschaftliche Beziehungen scheinen, was den Bau der Gehäusewand und die Mündungsverhältnisse betrifft, zu Globigerina uvula (EHRENBERG) und Candeina nitida D'ORB. zu bestehen.
Verbreitung: in allen Miozän-Zonen Kephallinias in wechselnder Häufigkeit nachgewiesen.

Globigerina nepenthes TODD:
Taf. 6, Fig.1a-c, 2a-c

1957 Globigerina nepenthes Todd, n.sp.-TODD, S.301,Taf.78, Fig.7a-b.
1957 Globigerina nepenthes Todd.-BOLLI, S.111, Taf.24, Fig.2a-c.
1959 Globigerina nepenthes Todd.-BLOW, S.178, Taf.8, Fig.44, 45.
1961 Sphaeroidinellopsis nepenthes (Todd).-BERMUDEZ, S.1277, Taf.10, Fig.1a-b.
1962 Globigerina nepenthes Todd, 1957.-TAKAYANAGI & SAITO,S.89, Taf.25, Fig.2a-c.
1964 Globigerina nepenthes TODD.-REISS & GVIRTZMAN, Taf.91, Fig.16a-20b.
1965 Globigerina nepenthes Todd, 1957.- CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.252, Taf.25, Fig.3a-c, 4a-b, 5.
1966 Globigerina nepenthes TODD.-CRESCENTI, S.33, Taf.2,Fig.3, 4a - b.

Hypotypoide: H 24, Slg. München Prot. 2888, Pastra, nepenthes/lenguaensis-Zone, Helvet-U.Torton;
T 25, Slg. München Prot. 2889, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.

Beschreibung: Gehäuse mäßig hoch trochospiral, im Äquatorialprofil von gestreckter. ovaler Form. Vier bis viereinhalb Kammern im letzten Umgang, stark umfassend, mit oft undeutlichen Kammersuturen. Die letzte Kammer bei typischen Vertretern der Art etwas abgesetzt und schwach zum Nabel hin geneigt. Mündung selten abgeflacht, in der Regel hoch bogenförmig, mit einer deutlichen Lippe aus hyalinem Material versehen. Gehäusewand grobperforiert, nicht selten durch Pusteln auf der Oberfläche ziemlich rauh erscheinend.
Größe: Länge: 0,15-0,35 mm; Breite: 0,13-0,28 mm.
Bemerkungen: Die Exemplare von Kephallinia zeigen eine große Variationsbreite sowohl in der Größe als auch in der Gehäuseform. Etwas Ähnlichkeit besteht mit Globigerina decoraperta TAKAYANAGI & SAITO. Eine Abtrennung ist jedoch durch die stark kompakte Bauweise des Gehäuses und die gestreckte Gestalt bei G.nepenthes möglich. Neben typischen Vertretern der Art treten auch im letzten Umgang vierkammerige Formen auf, die im Habitus und der Ausbildung der Gehäusewand Ähnlichkeit mit der Gattung Sphaeroidinellopsis aufweisen. Derartige Exemplare besitzen in der Regel eine niedrigere Windungsachse (siehe Taf.6, Fig. 1a-c) und eine stärker abgeflachte Mündung im Vergleich zu typischen Vertretern der Art. Da Übergänge zwischen beiden Formen häufig angetroffen wurden, diese Erscheinung aber auch aus der Literatur bekannt ist, wurde darauf verzichtet, diese s.l.-Formen als eigene Art auszuscheiden.
Vorkommen: typische Exemplare von der nepenthes/lenguaensis-Zone bis zur Sphaeroidinellopsis-Zone nachgewiesen; cf.-Formen treten bereits im oberen Teil der peripheroronda-Zone auf.

Globigerina parabulloides BLOW:
Taf. 4, Fig. 2a-c

1959 Globigerina parabulloides Blow, sp.nov.-BLOW, S.179,Taf.10, Fig.46a-c.
1962 Globigerina parabulloides Blow, 1959.-TAKAYANAGI & SAITO, S.90, Taf.25, Fig.3a-c.
1963 Globigerina parabulloides Blow.-PEZZANI, S.586,Taf.29, Fig.5a-c, Taf.31, Fig.11a-b.
1964 Globigerina parabulloides BLOW.-REISS & GVIRTZMAN, Taf.91, Fig.7a-9c, 10 a-c.

1965 Globigerina parabulloides Blow, 1959.-CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.244, Taf. 22, Fig. 5a-b, 6a-c.

Hypotypoid: H 16, Slg. München Prot. 2880, Pastra, nepenthes/lenguaensis-Zone, Helvet-U.Torton.

Beschreibung: Gehäuse niedrig trochospiral, mit vier aufgeblasenen, sich mäßig umfassenden und schnell an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang; dadurch wirkt das Äquatorialprofil des Gehäuses etwas zur letzten Kammer hin gestreckt. Nabel eng, mit einer niedrigen, schwach geschwungenen Mündung, die stets mit einer dünnen Lippe versehen ist. Die Mündungs-Öffnung ist in der Ventralsicht meist etwas seitlich gerückt.

Größe: Länge: 0,18-0,35 mm; Breite: 0,15-0,28 mm.

Bemerkungen: Diese Art steht in enger verwandtschaftlicher Beziehung zu ihrem Vorläufer Globigerina praebulloides BLOW und der im Profil etwas später erscheinenden Art Globigerina bulloides D'ORB. Zahlreiche Übergangs-Formen zwischen diesen drei Arten liegen auch im Material von Kephallinia vor und bestätigen die von BLOW (1959, S.181) vermutete Evolution. Es erscheint daher unverständlich, daß VERVLOET (1966, S.52) unter Hinweis auf CUSHMAN's Material (1941, S.38) von Rimini die vorliegende Art mit G.bulloides synonym setzt; findet sich doch in CUSHMAN's Artdiagnose (1941, S.39) kein Hinweis auf einen engen Nabel oder eine deutlich ausgeprägte Mündungslippe, worin sich G.parabulloides grundsätzlich von D'ORBIGNY's Art unterscheidet. Der Besitz einer Mündungslippe und die höhere Windungsachse bei G.parabulloides sind die wesentlichsten Unterschiede zu G.praebulloides.

Verbreitung: von der nepenthes/lenguaensis-Zone bis zur Sphaeroidinellopsis-Zone allgemein verbreitet.

Globigerina praebulloides BLOW:

Taf. 4, Fig. 1a-c

1959 Globigerina praebulloides Blow, sp.nov.-BLOW, S.180,Fig.47a-c, Taf.9, Fig.48.

1960 Globigerina praebulloides Blow.- JENKINS, S.352, Taf.2, Fig. 1a-c.

1962 Globigerina praebulloides praebulloides Blow.- EAMES, BANNER, BLOW & CLARKE, S.92, Taf.9, Fig. O-Q.

1965 Globigerina praebulloides Blow, 1959.-CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.244, Taf.22, Fig.4a-c, 7a-b.

1966 Globigerina globularis Roemer, 1838.-VERVLOET, S.52,Taf.6, Fig.3a-c (non Taf.2, Fig.11a-c, Taf.9, Fig.1a-c).

Hypotypoid: B 15, Slg. München Prot. 2879, Region Valta, peripheroronda-Zone, Burdigal.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit vier sich etwas umfassenden, leicht ovalen Kammern im letzten Umgang. Durch die schnelle Größenzunahme dieser Kammern wirkt das Äquatorialprofil der Gehäuse gestreckt. Mündung ein in der Regel mäßig hoher Bogen am Grunde der letzten Kammer, bisweilen etwas asymmetrisch gekrümmt. Keine eigentliche Mündungslippe vorhanden, lediglich in den jüngeren Miozän-Zonen ist manchmal ein dünner Mündungsrand aus hyalinem Material ausgebildet.

Größe: Länge: 0,23-0,40 mm; Breite: 0,17-0,33 mm.

Bemerkungen: Es liegen Übergangsformen zu den verwandten Arten Globigerina parabulloides BLOW und Globigerina bulloides D'ORB. vor. G.bulloides besitzt im Gegensatz zur vorliegenden Art ein fast rundes Äquatorialprofil, die Kammern sind weniger umfassend und die Windungsachse ist höher. G.parabulloides läßt sich durch den Besitz einer deutlich erkennbaren Mündungslippe, eines engeren Nabels und einer stärker gelappten Peripherie abtrennen. Eines der drei von VERVLOET (1966) als Globigerina globularis ROEMER abgebildeten Exemplare wurde mit Vorbehalt mit G.praebulloides synonym gesetzt. ROEMER's Artdiagnose und Abbildung sind sehr spärlich. Seine Globigerina globularis D'ORB. "besteht aus 3-4 mit einander etwas verschmolzenen Kammern" (1838, S.390). Die 6 mm große Abbildung läßt keine Einzelheiten erkennen. D'ORBIGNY's G.globularis ist dreikammerig und zeigt keine Ähnlichkeit mit der vorliegenden Art. VERVLOET's Synonymsetzung von G.praebulloides mit G.globularis D'ORB.(non ROEMER) erscheint daher etwas gewagt.

Verbreitung: allgemein verbreitet von der stainforthi-Zone bis zur miocenica-Zone.

Globigerina quinqueloba NATLAND:
Taf.5, Fig. 2a-c

1938 Globigerina quinqueloba Natland.-NATLAND, S.149, Taf.6, Fig.7a-c (fide ELLIS & MESSINA 1940).

1946 Globigerina groenlandica SHCHEDRINA.-SHCHEDRINA, S.145, Taf.4, Fig.23 (fide PARKER 1962).

1959 Globigerina quinqueloba Natland.-BRADSHAW, S.38, Taf.6, Fig.24-25.
1962 Globigerina quinqueloba Natland.-PARKER, S.225, Taf.2, Fig.7a-16.
1964 Globigerina quinqueloba Natland.1938.-WEZEL, S.356,Taf.26, Fig.11a-b.
1965 Globigerina quinqueloba Natland, 1938.-CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.253, Taf.25, Fig.6a-c, 8a-b.

Hypotypoid: T 19, Slg. München Prot. 2885, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.

Beschreibung: Gehäuse dieser durchwegs sehr kleinen Form flach trochospiral, mit fünf stark umfassenden, regelmäßig an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang. Die letzte Kammer ist von sackförmiger Gestalt, bis zum engen Nabel herabgezogen, welcher in der Regel von ihr völlig verdeckt wird. Der Rand des nabelverdeckenden Kammer-Fortsatzes ist stets mit einer deutlichen Mündungslippe versehen. Oberfläche des Gehäuses meist mit feinen Pusteln bedeckt.
Größe: Länge: 0,15-0,21 mm; Breite: 0,13-0,18 mm.
Bemerkungen: Sowohl in der Größe als auch im Habitus der Gehäuse besteht Ähnlichkeit mit Globigerina angustiumbilicata BOLLI. Beide Arten treten erst im Obermiozän zusammen auf und sind durch Übergangsformen miteinander verbunden. G.angustiumbilicata, welche hier als Vorläufer von G.quinqueloba betrachtet wird, unterscheidet sich durch ihre etwas stärker gelappte Peripherie, einem engen, jedoch stets sichtbaren Nabel und durch die normale Ausbildung der letzten Kammer von der vorliegenden Art.
Vorkommen: miocenica-Zone bis Sphaeroidinellopsis-Zone.

Globigerina stainforthi (BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN):
Taf. 1, Fig. 4a-c

1957 Catapsydrax stainforthi Bolli, Loeblich, and Tappan, new species.-BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN, S.37, Taf.7, Fig.11a-c.
1959 Catapsydrax stainforthi Bolli, Loeblich, and Tappan.-BLOW, S.204, Taf.14, Fig.91a-c, 92, 93.
1960 Catapsydrax cf.stainforthi Bolli, Loeblich, and Tappan.-JENKINS, S.356, Taf.3, Fig.6a-c.

Hypotypoid: A 1/4, Slg. München Prot. 2868, Region Valta, stainforthi-Zone, Aquitan.

Beschreibung: Das flach trochospirale Gehäuse zeigt fünf mäßig schnell an Größe zunehmende Kammern im letzten Umgang. Es wirkt in Richtung der letzten Kammer gestreckt. Kammern etwas oval und stark umfassend. Die primäre Umbilical-Mündung wird verdeckt von einer flachen Bulla. Sekundäre Mündungen liegen am Ende flaschenhalsförmiger Fortsätze dieser Bulla auf den Suturen zwischen den primären Kammern. Jede dieser akzessorischen Mündungen ist mit einer dünnen Mündungslippe versehen.

Größe: Länge: 0,33 mm; Breite: 0,28 mm.

Bemerkungen: Von Kephallinia liegt nur ein Einzelexemplar dieser Art vor, welches in allen Merkmalen eine gute Übereinstimmung mit BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN's Holotyp zeigt, ein im letzten Umgang fünfkammeriges Exemplar. Vierkammerige Formen sollen nach diesen Autoren (1957, S.37) jedoch häufiger sein. Eine Ähnlichkeit mit Globigerina praebulloides BLOW, worauf JENKINS (1960, S.356) hinweist, ist nicht ersichtlich. Globigerina unicava (BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN) besitzt im Gegensatz zu G.stainforthi nur eine akzessorische Bullamündung, Globigerina dissimilis CUSHMAN & BERMUDEZ deren zwei beiderseits der Bulla.

Verbreitung: auf die stainforthi-Zone beschränkt.

Globigerina unicava (BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN):
Taf. 2, Fig.5a-c

1957 Catapsydrax unicavus Bolli, Loeblich, and Tappan, new species.-BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN, S.37, Taf.7,Fig9a-c.
1959 Catapsydrax unicavus Bolli, Loeblich, and Tappan.-BLOW, S.204, Taf.15, Fig.94a-c.
1960 Catapsydrax unicavus Bolli, Loeblich, and Tappan.-JENKINS, S.356, Taf.3, Fig.7a-c.
1962 Globigerinita unicava unicava (Bolli, Loeblich & Tappan).-EAMES, BANNER, BLOW & CLARKE, S.113, Taf.14, Fig.M, N.
1966 Globigerina (Globigerinita) unicava Bolli, Loeblich, and Tappan.-McTAVISH, Taf.2, Fig.19, 22-23.

Hypotypoid: A 1/9, Slg. München Prot. 2873, Region Valta, stainforthi-Zone, Aquitan.

Beschreibung: Gehäuse niedrig trochospiral, mit vier sich meist

stark umfassenden, etwas ovalen Kammern im letzten Umgang. Es wirkt durch die schnelle Größenzunahme dieser Kammern axial gestreckt. Die primäre Mündung liegt umbilical und wird überdeckt von einer Bulla, welche bis auf die zum Nabel hingerichtete Seite mit dem Gehäuse lateral verwachsen ist und über die Gehäuseperipherie hinaus, bis zur Dorsalseite reichen kann. An der nicht verwachsenen Bullaseite befindet sich eine akzessorische Mündung, welche bei gut erhaltenen Exemplaren eine dünne Rundlippe erkennen läßt. Die Form der Bulla ist sehr variabel.
Größe: Länge: 0,23-0,35 mm; Breite: 0,18-0,30 mm.
Bemerkungen: Durch die verschiedenartige Ausbildung der Bulla ist diese Art im Habitus sehr variabel. Von ähnlichen Arten mit Umbilical-Bulla kann sie durch den Besitz von nur einer akzessorischen Mündung leicht abgetrennt werden. Auffallend ist, daß alle Globigerinen dieses Formenkreises die Aquitan/Burdigal-Grenze auf Kephallinia nicht überschreiten.
Verbreitung: häufig in der stainforthi-Zone, nur noch selten in der insueta-Zone nachgewiesen.

Globigerina uvula (EHRENBERG):
Taf. 4, Fig. 5, 6

1861 Pylodexia uvula Ehrenberg.-EHRENBERG, S.276, 277, 308, ohne Fig., (fide ELLIS & MESSINA 1940).
1873 Pylodexia uvula Ehrenberg.-EHRENBERG, Taf.2, Fig.24-25 (fide ELLIS & MESSINA 1940).
1884 Globigerina sp.-BRADY, S.603, Taf.82, Fig. 8, 9.
1931 Globigerina bradyi Wiesner.-WIESNER in DRYGALSKI, S. 133, ohne Fig. (fide ELLIS & MESSINA 1940).
1938 Globigerinoides minuta Natland.-NATLAND, S.150, Taf.7, Fig.2-3 (fide ELLIS & MESSINA 1940).
1957 Globigerina bradyi Wiesner.-BOLLI, S.110, Taf. 23,Fig.5a-c.
1959 Globigerina bradyi Wiesner.-BLOW, S.173, Taf.7, Fig.36.
1960 Globigerina bradyi Wiesner, 1931.-BANNER & BLOW, S.5, Taf.3,
(b) Fig.1, 2.
1962 Globerinita uvula (Ehrenberg).-PARKER, S.252, Taf.8,Fig.14-26.
1965 Globigerina bradyi Wiesner, 1931.-CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S. 241, Taf.24, Fig. 3a-c, 4.
1967 Globigerinita uvula (Ehrenberg).-PARKER, S.146, Taf.17, Fig.8a-c, 9.

Hypotypoide: H 5, H 6, Slg. München Prot. 2883, Pastra, nepenthes/lenguaensis-Zone, Helvet-U.Torton.

Beschreibung: Gehäuse hoch bis sehr hoch trochospiral, mit vier bis fünf aufgeblasenen, sich leicht umfassenden Kammern im letzten Umgang. Die letzte Kammer ist im Vergleich zur vorletzten manchmal kleiner ausgebildet. Mündung hoch bogenförmig, am Grund der letzten Kammer in der Regel mit einer dünnen Lippe versehen. Gehäusewand sehr feinperforiert, mit einer bisweilen etwas rauhen Oberfläche.

Größe: Länge: 0,20-0,23 mm; Breite: 0,20-0,22 mm.

Bemerkungen: Die Exemplare dieser Art von Kephallinia zeigen im Bau der Wandstruktur Ähnlichkeit mit Globigerina glutinata EGGER. Übereinstimmung im Gehäusebau besteht auch mit Globigerinoides minuta NATLAND (1938). Im Widerspruch zur Artdiagnose des Autors läßt die Abbildung des Holotyps keine zusätzlichen Suturalmündungen erkennen. PARKER (1962, S.252) deutet diese Mündungen von G.minuta, welchen er für einen Phänotyp von G. uvula hält, als Sekundäröffnungen einer Bulla, wie er sie öfters bei rezenten Exemplaren vom pazifischen Ozean vorfand. Globigerina bradyi WIESNER muß als jüngeres Synonym von G.uvula betrachtet werden.

Verbreitung: häufig in der nepenthes/lenguaensis-Zone, relativ selten in der miocenica- und Sphaeroidinellopsis-Zone.

Globigerina woodi JENKINS:
Taf. 2, Fig. 3a-c

1957 Globigerina cf.trilocularis d'Orbigny.-BOLLI, S.110,Taf.22, Fig.8a-9c.

1960 Globigerina woodi Jenkins, new species.-JENKINS, S.352, Taf.2, Fig.2a-c.

1962 Globigerina woodi Jenkins, 1960.-TAKAYANAGI & SAITO,S.51, Taf.25, Fig.6a-c.

1964 Globigerina woodi JENKINS.-REISS & GVIRTZMAN, Taf.91,Fig.1a-c.

1966 Globigerina woodi woodi Jenkins.-JENKINS, S.6, Taf. 1, Fig. 18a-c.

Hypotypoid: B 7, Slg. München Prot. 2871, Region Valta, peripheroronda-Zone, Burdigal.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit 3 1/2 bis 4 sich stark umfassenden Kammern, die schnell an Größe zunehmen, im

letzten Umgang. Die Tendenz zur Dreikammerigkeit ist vorherrschend. Mündung umbilical, meist etwas zur Peripherie hin gedreht, flach bis hoch bogenförmig und stets mit einem deutlichen Rand aus hyalinem Material versehen. Gehäusewand grob perforiert, oft mit rauher, pustulöser Oberfläche.
Größe: Länge: 0,25-0,45 mm; Breite: 0,22-0,38 mm.
Bemerkungen: Die axial verlängerten, meist etwas rechteckig wirkenden Gehäuse dieser Art erinnern in Größe und Aussehen an Globigerinoides trilobus (REUSS). Vierkammerige Exemplare zeigen etwas Ähnlichkeit mit Globigerina apertura CUSHMAN, wenn die Mündung sehr hochgeschwungen ist. Von Globigerina praebulloides BLOW und Globigerina ampliapertura BOLLI kann G.woodi durch den Besitz eines deutlichen Mündungsrandes abgetrennt werden. Aus diesem Grunde ist die von VERVLOET (1966, S.52) getroffene Synonymsetzung von G.woodi mit Globigerina bulloides D'ORB. nicht zulässig.
Verbreitung: stainforthi-Zone bis zur peripheroronda-Zone; Häufigkeitsmaximum in der letztgenannten Zone.

G a t t u n g : G l o b o q u a d r i n a FINLAY 1947

Globoquadrina advena BERMUDEZ:
Taf. 7, Fig. 4a-c

1949 Globoquadrina quadraria (Cushman and Ellisor), var.advena Bermudez, n.var.-BERMUDEZ, S.287, Taf.22, Fig.36-38.
1959 Globoquadrina dehiscens advena Bermudez.-BLOW, S.182, Taf.8, Fig.50a-b.
1960 Globoquadrina dehiscens (Chapman, Parr, and Collins) subsp. advena Bermudez.-JENKINS, S.355, Taf.3, Fig.4a-c.
1965 Globoquadrina sp.-BIZON & BIZON, S.245, Taf.3, Fig.5a-c.
Hypotypoid: A 2/31, Slg. München Prot. 2895, Region Valta, insueta-Zone, Aquitan.
Beschreibung: Gehäuse kompakt, mit vier, selten fünf lateral abgeflachten, sich stark umfassenden Kammern im letzten Umgang. Es erscheint im Äquatorialprofil ziemlich quadratisch. Dorsalseite flach bis schwach konvex. Suturen der Dorsalseite im Anfangsteil meist nicht sichtbar. Nabel eng, rechteckig, teilweise durch die weit herabgezogenen Kammern des letzten Umgangs vollkommen geschlossen. Gehäusewand feinperforiert, in der Na-

belregion etwas pustulös.

Größe: Länge: 0,33-0,58 mm; Breite: 0,30-0,53 mm.

Bemerkungen: Von Globoquadrina venezuelana (HEDBERG) unterscheidet sich diese Art hauptsächlich durch die stärkere Umfassung ihrer Kammern, die nur noch durch ganz seichte Suturalbuchten getrennt sind. Im Gegensatz zu Globoquadrina dehiscens (CHAPMAN, PARR & COLLINS) besitzt G.advena eine in der Seitenansicht stärker gerundete Gehäuseform und nicht die kantig vorspringende letzte Kammer, wie sie für G.dehiscens typisch ist. Eine größere Ähnlichkeit besteht jedoch mit G.venezuelana, welche hier als Vorläufer von G.advena angesehen wird.

Verbreitung: oberer Teil der stainforthi-Zone bis zur peripheroronda-Zone; hier das Häufigkeits-Maximum.

Globoquadrina altispira (CUSHMAN & JARVIS):

Taf. 8, Fig.1a-c

1936 Globigerina altispira Cushman and Jarvis, n.sp.-CUSHMAN & JARVIS, S.5, Taf.1, Fig.13a-c.

1957 Globoquadrina altispira altispira (Cushman and Jarvis).-BOLLI, S.111, Taf.24, Fig.7a-8b.

1959 Globoquadrina altispira altispira (Cushman and Jarvis).-BLOW, S.183, Taf.8, Fig.51a-c.

1960 Globoquadrina altispira (Cushman and Jarvis) subsp.altispira (Cushman and Jarvis).-JENKINS, S.355, Taf.3, Fig.5a-c.

1965 Globoquadrina altispira altispira (CUSHMAN & JARVIS), 1936.-BIZON & BIZON, S.244, Taf.3, Fig.6a-c.

1966 Globoquadrina altispira (CUSHMAN e JARVIS).-CRESCENTI,S.36, Abb.5, Fig.1a-b.

1967 Globoquadrina altispira (Cushman and Jarvis).-PARKER,S.165, Taf.25, Fig.8a-c.

Hypotypoid: A 2/32, Slg. München Prot. 2896, Region Valta, insueta-Zone, Aquitan.

Beschreibung: Gehäuse hoch, teils sehr hoch trochospiral, mit 4 1/2 bis 5 aufgeblasenen, lateral abgeflachten Kammern im letzten Umgang. In der Seitenansicht wirken diese Kammern oval und sind, wie auch die Kammern früherer Umgänge, durch deutliche Suturalbuchten voneinander getrennt. Die letzte Kammer ist in der Regel kleiner als die vorhergehenden und feiner perforiert als die übrigen, so daß der Gesamteindruck einer Bulla entsteht.

Mündung umbilical, eng, meist etwas rechteckig.
Größe: Länge: 0,30-0,55 mm; Breite: 0,28-0,50 mm.
Bemerkungen: Diese sehr typische Art unterscheidet sich nach BOLLI (1957, S.111) von der verwandten Form Globoquadrina altispira globosa (auf Kephallinia nicht nachgewiesen) durch ihre verlängerten und lateral abgeflachten Kammern. Globoquadrina dehiscens (CHAPMAN, PARR & COLLINS) besitzt im Vergleich zu G. altispira ein wesentlich gedrungeneres, kantiges Gehäuse und eine flache Dorsalseite. Die Bulla-Natur der letzten, oft rudimentär wirkenden Kammer ist nicht eindeutig, da deren Perforation bei manchen Exemplaren mit der des Gehäuses völlig übereinstimmt.
Verbreitung: relativ häufig in der insueta- und peripheroronda-Zone; cf.-Formen dieser Art treten in der Sphaeroidinellopsis-Zone wieder auf.

Globoquadrina dehiscens (CHAPMAN, PARR & COLLINS):
Taf. 8, Fig. 2a-c

1934 Globorotalia dehiscens Chapman, Parr and Collins.-CHAPMAN, PARR & COLLINS, S.569, Taf.11, Fig.36a-c (fide ELLIS & MESSINA 1940).
1957 Globoquadrina dehiscens (Chapman, Parr, and Collins).-BOLLI, S.111, Taf.24, Fig.3a-4c.
1959 Globoquadrina dehiscens dehiscens (Chapman, Parr, and Collins).-BLOW, S.182, Taf.8, Fig.49a-c.
1965 Globoquadrina dehiscens (CHAPMAN, PARR et COLLINS), 1934.-BIZON & BIZON, S.244, Taf.3, Fig.7a-c.
1966 Globoquadrina dehiscens (CHAPMAN, PARR e COLLINS).-CRESCENTI, S.36, Abb.5, Fig. 4-5.
1966 Globoquadrina dehiscens (Chapman, Parr and Collins).-JENKINS, S.6, Taf.1, Fig.19a-c, Taf.2, Fig.1.

Hypotypoid: A 2/33, Slg. München Prot. 2897, Region Valta, insueta-Zone, Aquitan.
Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, kompakt, mit vier sich stark umfassenden, lateral abgeflachten Kammern im letzten Umgang. Dorsalseite flach bis schwach konvex, Ventralseite stark konvex. Suturen dorsal leicht eingesenkt, gerade, bei früheren Windungen meist nicht mehr sichtbar. Mündung umbilical, in einem sehr engen Nabel gelegen. Typisch für die Art ist die

in der Seitenansicht kräftig hervorragende Kante der letzten Kammer, welche von der Peripherie mit einer deutlichen Abplattung zum Nabel hin abfällt.
Größe: Länge: 0,30-0,58 mm; Breite: 0,25-0,55 mm.
Bemerkungen: Übergangsformen von G.dehiscens zu Globoquadrina advena BERMUDEZ sind in meinem Probenmaterial nicht selten. Die von BOLLI (1957, Taf.24, Fig.4, non Fig.3) und BLOW (1959, Taf.8, Fig.49) abgebildeten Exemplare stellen derartige Übergangsformen dar, sind jedoch für die vorliegende Art als nicht sehr typisch anzusehen. Dies mag auch CRESCENTI (1966, S.36) bewogen haben, G.advena mit G.dehiscens synonym zu setzen. Die stärker gedrungene Gehäuseform und die kantige Ausbildung der letzten Kammer bei G.dehiscens lassen aber eine eindeutige Abtrennung von G.advena zu.
Verbreitung: oberer Teil der stainforthi-Zone bis zur nepenthes/lenguaensis-Zone; Häufigkeitsmaximum in der insueta-Zone.

Globoquadrina larmeui AKERS:
Taf.6, Fig. 3a-c, 4a-c

1955 Globoquadrina larmeui Akers, n.sp.-AKERS, S.661, Taf.65, Fig.4A-C.
1959 Globoquadrina larmeui Akers.-BLOW, S.183, Taf.11, Fig.53a-c.
1962 Globoquadrina venezuelana (Hedberg).-BELFORD, S.22, Taf.6, Fig.4-5 (non Fig.1-3).
1966 Globoquadrina larmeui Akers.-JENKINS, S.7, Taf.2,Fig.2a-c,3.

Hypotypoide: A 1/26, A 1/27, Slg. München Prot. 2890, 2891, Region Valta, stainforthi-Zone, Aquitan.
Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit 3 1/2 bis 4 schnell an Größe zunehmenden, sich mäßig umfassenden und lateral etwas abgeflachten Kammern im letzten Umgang. Eine zusätzliche, kleinere Bullakammer ist nicht selten ausgebildet. Die Dorsalseite des etwas axial gestreckten Gehäuses ist schwach konvex, die Suturen deutlich eingesenkt. Peripherie gelappt. Mündung umbilical,rechteckig, meist mit der Tendenz zu einer leicht seitlichen Lage. Bisweilen ist ein schwach ausgeprägter Umbilical-Zahn sichtbar.
Größe: Länge: 0,30-0,45 mm; Breite: 0,27-0,40 mm.
Bemerkungen: Unter allen Vertretern der Gattung Globoquadrina ist diese Art der Gattung Globigerina am ähnlichsten. Die ty-

pisch rechteckige Globoquadrinen-Mündung bewog AKERS (1955), sie zu dieser Gattung zu stellen. Der Gesamteindruck der Gehäusegestalt erinnert stark an Globigerina ampliapertura BOLLI, die hier als ihr Vorläufer betrachtet wird. Globoquadrina venezuelana (HEDBERG) besitzt im Gegensatz zu G.larmeui ein gerundetes Äquatorialprofil, ihre Kammern sind stärker umfassend und die Mündung streng umbilical.
Verbreitung: häufig in der stainforthi-Zone, nur noch selten in der insueta-Zone auftretend.

Globoquadrina praedehiscens BLOW & BANNER:
Taf. 7, Fig. 1a-c

1957 Globigerina rohri Bolli, new species.-BOLLI, S.109,Taf.23, Fig.2a-b (non Fig.1a-c, 3a-4b).
1959 Globoquadrina rohri (Bolli).-BLOW, S.185, Taf.11, Fig.57a-c.
1962 Globoquadrina dehiscens praedehiscens Blow & Banner, subsp. nov.-EAMES, BANNER, BLOW & CLARKE, S.116, Taf.15, Fig.Q-S.

Hypotypoid: A 1/28, Slg. München Prot. 2892, Region Valta, stainforthi-Zone, Aquitan.
Beschreibung: Gehäuse niedrig trochospiral, mit 3 1/2 Kammern im letzten Umgang. Kammern sich stark umfassend, schnell an Größe zunehmend und lateral abgeflacht. Dorsalseite leicht konvex, Ventralseite stark gewölbt. Gehäuseform im Äquatorialprofil etwas axial verlängert, schwach gelappt, in der Seitenansicht oval, breit gerundet. Mündung umbilical, dreieckig ausgebildet.
Größe: Länge: 0,67 mm; Breite: 0,58 mm.
Bemerkungen: Im Material von Kephallinia liegt nur ein Einzelexemplar vor, das jedoch sehr gut mit dem Holotyp von BLOW & BANNER (1962) übereinstimmt. Nach diesen Autoren ist G.praedehiscens der direkte Vorläufer von Globoquadrina dehiscens (CHAPMAN, PARR & COLLINS), während JENKINS (1960) als Vorläufer der letztgenannten Art Globoquadrina larmeui AKERS anführt. Ein Paratyp von BOLLI's Globigerina rohri (op.cit.) scheint mit der vorliegenden Art identisch zu sein und wurde daher in die Synonymie mit einbezogen.
Verbreitung: stainforthi-Zone; sehr selten.

Globoquadrina venezuelana (HEDBERG):

Taf. 7, Fig. 2a-c, 3a-c

1937 Globigerina venezuelana Hedberg, n.sp.-HEDBERG, S.681, Taf.92, Fig.7a-b.

1957 Globigerina venezuelana Hedberg.-BOLLI, S.110, Taf.23, Fig.6a-8b.

1959 Globoquadrina venezuelana (Hedberg).-BLOW, S.186, Taf.11, Fig. 58a-c, 59.

1962 Globoquadrina venezuelana (Hedberg), 1937.-TAKAYANAGI & SAITO, S. 92, Taf.25, Fig.9a-c.

1965 Globigerina venezuelana Hedberg, 1937.-CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.254, Taf.24, Fig.5a-c.

1966 Globigerina venezuelana HEDBERG.-CRESCENTI, S.35, Taf.1, Fig. 10.

1966 Globigerina venezuelana Hedberg, 1937.-VERVLOET, S.54, Taf.2, Fig.6a-7c.

Hypotypoide: A 2/29, Slg. München Prot. 2893, Region Valta, insueta-Zone; Aquitan;
A 1/30, Slg. München Prot. 2894, Region Valta, stainforthi-Zone, Aquitan.

Beschreibung: Gehäuse mäßig hoch trochospiral, mit vier sich stärker umfassenden, aufgeblasenen, jedoch lateral abgeflachten Kammern im letzten Umgang. Dorsalseite des peripher schwach, aber deutlich gelappten Gehäuses konvex, mit eingesenkten, bogenförmig verlaufenden Suturen. Die Umbilicalseite des in der Seitenansicht gerundeten bis subsphaerischen Gehäuses ist stark gewölbt. Rudimentäre, zusätzliche Kammern mit feinerer Wandperforation sind häufig. Mündung umbilical, eng und von rechteckiger Form.

Größe: Länge: 0,27-0,55 mm; Breite: 0,27-0,53 mm.

Bemerkungen: Eine ausführliche Diskussion dieser in Größe und Kammerausbildung sehr variablen Form gab neuerlich CRESCENTI (1966). BLOW (1959) und TAKAYANAGI & SAITO (1962) konnten bei einem Teil ihrer Exemplare deutlich ausgeprägte Umbilical-Zähne feststellen und stellten die Art deswegen zur Gattung Globoquadrina. Obwohl meine Exemplare mit den ihren sehr gut übereinstimmen, konnte ich keine derartigen Beobachtungen machen; dies kann allerdings durch den zum Teil schlechten Erhaltungszustand

der Gehäuse bedingt sein. Verwandtschaftliche Beziehungen scheinen zu Globoquadrina advena BERMUDEZ zu bestehen, worauf zahlreiche Übergangsformen hinweisen.
Verbreitung: von der stainforthi- bis zur insueta-Zone relativ häufig vorhanden.

Gattung : Globigerinoides CUSHMAN 1927

Globigerinoides altiaperturus BOLLI:
Taf. 8, Fig. 3a-c

1957 Globigerinoides triloba altiapertura Bolli, new subspecies.-BOLLI, S.113, Taf.25, Fig.7a-8, Abb.21,Fig.3a-b.
1959 Globigerinoides triloba altiapertura Bolli.-BLOW, S.187, Taf.10, Fig.61a-b.
1965 Globigerinoides altiapertura Bolli, 1957.-CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.256, Taf.29, Fig.5a-c, Abb.9,Fig.B.
1966 Globigerinoides altiaperturus Bolli.-JENKINS, S.8, Taf.2, Fig.6a-c.

Hypotypoid: A 1/34, Slg. München Prot. 2898, Region Valta, stainforthi-Zone, Aquitan.
Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral und in Richtung der letzten Kammer gestreckt. Vier aufgeblasene, sehr schnell an Größe zunehmende Kammern im letzten Umgang. Gehäuseperipherie mit tiefen Suturalbuchten; umbilical die letzten vier Kammern deutlich voneinander getrennt sichtbar. Primärmündung hoch bogenförmig und mit einer deutlichen Lippe versehen; ihr dorsal gegenüberliegend eine große, hochgewölbte Zusatzmündung. Zwei weitere kleinere Sekundärmündungen sind bisweilen an den Kammersuturen der vorletzten und drittletzten Kammer sichtbar.
Größe: Länge: 0,38-0,45 mm; Breite: 0,30-0,35 mm.
Bemerkungen: Typisch für die Art sind die deutlich viergelappte Peripherie und die hochbogenförmigen Primär- und Sekundärmündungen. Globigerinoides bollii BLOW kann durch seine gedrungene Form und die sehr kleinen Dorsalmündungen abgetrennt werden. Große Ähnlichkeit besitzt G.altiaperturus mit Globigerinoides quadrilobatus BANNER & BLOW. Letztere Art unterscheidet sich durch die stärker umfassenden Kammern des letzten Umgangs, die flachere lippenlose Primärmündung und die kleineren länglichen Dorsalmündungen von der vorliegenden Art.

Verbreitung: außer in der peripheroronda- und Sphaeroidinellopsis-Zone in allen Miozän-Zonen Kephallinias nachgewiesen.

Globigerinoides bollii BLOW:
Taf. 12, Fig. 1a-c

1959 Globigerinoides bollii Blow, sp.nov.-BLOW, S.189, Taf.10, Fig.65a-c.
1962 Globigerinoides bollii Blow, 1959.-TAKAYANAGI & SAITO, S.93, Taf.25, Fig.12a-c.
1964 Globigerinoides bollii BLOW.-REISS & GVIRTZMAN, Taf.93, Fig.12a-c.
1965 Globigerinoides cf.bollii BLOW, 1959.-BIZON & BIZON,S.245, Taf.3, Fig.9a-c.
1965 Globigerinoides bollii Blow, 1959.-CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S. 258, Taf.30, Fig.5a-c, 6a-b.
1966 Globigerinoides bollii Blow.-McTAVISH, Taf.3, Fig.16-17.

Hypotypoid: H 51, Slg. München Prot. 2915, Pastra, nepenthes/lenguaensis-Zone, Helvet-U.Torton.

Beschreibung: Gehäuse niedrig trochospiral, mit vier sich stark umfassenden, rundlichen bis etwa lateral abgeflachten Kammern im letzten Umgang. Diese schnell an Größe zunehmenden Kammern sind nur durch schwache Suturalbuchten voneinander getrennt. Primärmündung umbilical, eine fast kreisförmige Öffnung, stets mit einer feinen Lippe versehen. Dorsale Zusatzmündungen klein, rund bis länglich, davon meist nur eine sichtbar.
Größe: Länge: 0,20-0,33 mm; Breite: 0,18-0,28 mm.
Bemerkungen: Im Material von Kephallinia fanden sich zahlreiche Übergangsformen dieser Art zu Globigerinoides obliquus BOLLI. Typische Exemplare der letzteren Art besitzen jedoch eine stärker gelappte Peripherie und eine deutliche Abflachung der Kammern des letzten Umganges, welche bei G.bollii gar nicht oder nur schwach ausgebildet ist. Nach BLOW (1959, S.190) entwickelt sich die Art aus einer Globigerina sp. etwa im Mittelmiozän.
Verbreitung: relativ häufig vom oberen Teil der peripheroronda-Zone bis zur miocenica-Zone.

Globigerinoides diminutus BOLLI:
Taf. 9, Fig. 4a-c

1957 Globigerinoides diminutus Bolli, new species.-BOLLI,S.114,

Taf.25, Fig.11a-c.

1959 Globigerinoides diminuta Bolli.-BLOW, S.191, Taf.13, Fig.66a-b.

Hypotypoid: A 2/39, Slg. München Prot. 2903, Region Valta, insueta-Zone, Aquitan.

Beschreibung: Gehäuse kompakt, flach trochospiral. Die drei Kammern des letzten Umganges sind stark umfassend, etwa gleich groß und lateral stark abgeflacht. Im Äquatorialprofil erscheint das Gehäuse gerundet rechteckig, die Suturalbuchten sind peripher nur schwach ausgebildet. Primärmündung umbilical, bogenförmig, auf der Sutur zwischen der vorletzten und drittletzten Kammer liegend. Drei dorsale Zusatzmündungen sind sichtbar, davon zwei kleine, kreisförmig gewölbte, ebenfalls direkt über den Nahtstellen zwischen der letzten und den vorhergehenden Kammern gelegen.

Größe: Länge: 0,35-0,42 mm; Breite: 0,30-0,35 mm.

Bemerkungen: Die Exemplare dieser Art von Kephallinia besitzen größere Ausmaße als sie BOLLI (1957) für seinen Holotyp angibt, stimmen jedoch sonst sehr gut mit ihm überein. Von Globigerinoides ruber (D'ORB.) unterscheidet sich die Art hauptsächlich durch ihr subquadratisches Äquatorialprofil und die stark umfassenden Kammern des letzten Umgangs. Ähnlichkeit besteht ferner mit der Eozänform Globigerinoides index FINLAY (fide ELLIS & MESSINA 1940) und Globigerinoides subquadratus BRONNIMANN. Letztere Art kann aufgrund ihrer kantiger wirkenden Gehäuseform und die stark pustulöse Gehäuseoberfläche von G.diminutus abgetrennt werden, doch erscheint eine Synonymie dieser beiden Arten nicht ausgeschlossen.

Verbreitung: nur in der insueta-Zone nachgewiesen; selten.

Globigerinoides elongatus (D'ORB.):

Taf. 13, Fig.2a-c

1826 Globigerina elongata d'Orbigny.-D'ORBIGNY, S.277, ohne Fig. (fide ELLIS & MESSINA 1940).

1899 Globigerina elongata D'ORBIGNY.-in FORNASINI, S.207,Fig.1, Fig.von D'ORB."disegno inedito" (fide BANNER & BLOW 1960b).

1941 Globigerinoides elongata (d'Orbigny).-CUSHMAN, S.40,Taf.10, Fig. 20-23, Taf.11, Fig.3a-c.

1960 Globigerina elongata d'Orbigny, 1826.- BANNER & BLOW,S.12, (b) Taf.3, Fig. 10a-c.

1962 Globigerinoides gomitulus (Seguenza) 1880.-MISTRETTA, S.102, Abb.1, Fig.a-c.
1962 Globigerinoides elongatus (d'Orbigny), 1826.-TAKAYANAGI & SAITO, S.95, Taf.26, Fig.8a-c.
1963 Globigerinoides elongatus (d'Orbigny), 1826.-SAITO, S.194, Taf.56, Fig.11a-b.
1964 Globigerinoides elongata (d'Orbigny 1826).-WEZEL, S.357, Taf.26, Fig.4a-b.

Hypotypoid: T 56, Slg. München Prot. 2920, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.

Beschreibung: Gehäuse mäßig hoch bis hoch trochospiral, mit drei leicht aufgeblasenen, sich stärker umfassenden, lateral etwas zusammengedrückten Kammern im letzten Umgang. Die letzte Kammer ist meist etwas kleiner als die vorhergehenden und deutlich abgeflacht. Äquatorialprofil des Gehäuses durch diese Kammer-Abflachung leicht dreieckig wirkend, mit schwach, aber deutlich gelappter Peripherie. Primärmündung hoch bogenförmig, ohne deutliche Mündungslippe, auf der Sutur zwischen der drittletzten und vorletzten Kammer liegend. Dorsalmündungen klein, ebenfalls stark gewölbt, davon meist nur eine sichtbar.

Größe: Länge: 0,28-0,38 mm; Breite: 0,23-0,30 mm.

Bemerkungen: Die Abbildung des Holotyps von D'ORBIGNY (1826), welche 1899 von FORNASINI veröffentlicht wurde, zeigt im Gegensatz zum Lectotyp BANNER & BLOW's (1960 b) ein Exemplar mit sehr hoher Windungsachse. Letztere Autoren messen jedoch der Windungshöhe weder einen taxonomischen, noch einen stratigraphischen Wert bei. Von morphologisch ähnlichen Formen, wie Globigerinoides diminutus BOLLI, G.ruber (D'ORB.) und G.subquadratus BRONNIMANN unterscheidet sich die vorliegende Art grundsätzlich durch ihr dreieckig wirkendes Äquatorialprofil. Übergangsformen zu den beiden letztgenannten Arten sind in meinem Probenmaterial nicht selten.

Verbreitung: höherer Bereich der nepenthes/lenguaensis-Zone bis zur miocenica-Zone.

Globigerinoides extremus BOLLI & BERMUDEZ:
Taf. 12, Fig. 3a-c

1965 Globigerinoides obliquus extremus Bolli & Bermudez, new subspecies.-BOLLI & BERMUDEZ, S.139, Taf.1, Fig.10-12.

1966 Globigerinoides obliquus Bolli elongatus (d'Orbigny),1826.-VERVLOET, S.56, Taf.11, Fig.4a-c (non Fig.3a-c).

Hypotypoid: T 53, Slg. München Prot. 2917, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.

Beschreibung: Gehäuse mäßig hoch trochospiral, mit vier regelmäßig an Größe zunehmenden, lateral stark abgeflachten Kammern im letzten Umgang. Die letzte Kammer ist meist etwas kleiner als die vorhergehenden ausgebildet und manchmal feiner perforiert als das übrige Gehäuse. Äquatorialprofil deutlich gelappt. Primärmündung breit, bogenförmig, oft etwas asymmetrisch, stets mit einem Rand aus hyalinem Material versehen. Bis zu drei flach bogenförmige Dorsalmündungen sichtbar, welche an Größe zur letzten Kammer hin zunehmen.

Größe: Länge: 0,33-0,43 mm; Breite: 0,30-0,40 mm.

Bemerkungen: Diese Art entwickelt sich nach BOLLI & BERMUDEZ (1965) wahrscheinlich im Mittelmiozän aus Globigerinoides obliquus BOLLI, von dem sie sich durch die höhere Windungsachse, die stärker ausgeprägte Lateralabflachung der Kammern und die in der Regel kleiner ausgebildete letzte Kammer unterscheidet. Auch in meinem Probenmaterial sind Übergänge zwischen beiden Arten häufig. Von den beiden von VERVLOET (1966) als Globigerinoides obliquus elongatus (D'ORB.) abgebildeten Exemplaren wird eines als synonym mit der vorliegenden Art angesehen, das zweite besitzt im Gegensatz zu G.elongatus vier Kammern im letzten Umgang.

Verbreitung: relativ häufig von der nepenthes/lenguaensis-Zone bis zur miocenica-Zone nachgewiesen.

Globigerinoides immaturus LEROY:

Taf. 9, Fig. 2a-c, 3a-c

1939 Globigerinoides sacculiferus (Brady) var.immatura LeRoy.-LEROY, S.263, Taf.3, Fig.19-21.

1945 Globigerinoides sacculifera (H.B.Brady).-CUSHMAN & STAINFORTH, S.68, Taf.13, Fig.3.

1954 Globigerinoides trilocularis (d'Orb.).-COLOM, Taf.18,Fig.44-45.

1957 Globigerinoides triloba immatura Le Roy.-BOLLI, S. 113, Taf.25, Fig.3a-4c.

1959 Globigerinoides triloba immatura LeRoy.-BLOW, S.188, Taf.11, Fig.62a-b.

1961 Globigerinoides immaturus LeRoy.-BERMUDEZ, S.1243, Taf.12, Fig.3a-c.

1966 Globigerinoides trilobus immaturus LE ROY.-CRESCENTI, S.39, Abb.6, Fig.3-3a, Taf.2, Fig.13a-b.

Hypotypoide: H 37, H 38, Slg. München Prot. 2901, 2902, Pastra, nepenthes/lenguaensis-Zone, Helvet-U. Torton.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit 3 bis 3 1/2 schnell an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang. Äquatorialprofil leicht dreieckig wirkend, zumal die drittletzte Kammer meist seitlich etwas hochgezogen ist. Primärmündung umbilical, bei typischen Exemplaren mit der Tendenz zur peripheren Lage, flach, doch deutlich bogenförmig ausgebildet. Dorsalmündungen ebenfalls niedrige, flache Bögen bildend; bei guter Erhaltung bis zu drei Öffnungen sichtbar.

Größe: Länge: 0,28-0,65 mm; Breite: 0,23-0,50 mm.

Bemerkungen: Ursprünglich von LEROY (1939) als Subspecies von Globigerinoides sacculifer (BRADY) angesehen, unterscheidet sich G.immaturus durch das Fehlen der für diese Art typisch sackförmigen Finalkammer. Große Ähnlichkeit besteht mit Globigerinoides quadrilobatus (D'ORB.) und Globigerinoides trilobus(REUSS). Erstere Art kann durch ihre deutlich viergelappte Peripherie, G.trilobus durch das gedrungen rechteckig wirkende Gehäuse mit seinen schlitzförmigen Mündungen abgetrennt werden.

Verbreitung: in wechselnder Häufigkeit in allen Miozän-Zonen Kephallinias nachgewiesen.

Globigerinoides irregularis LEROY:
Taf. 11, Fig. 3a-c

1944 Globigerinoides sacculiferus (Brady) var.irregularus LeRoy.-LEROY, S.40, Taf.3, Fig.42-43, Taf.6, Fig.45-46 (fide ELLIS & MESSINA 1940).

1954 Globigerinoides triloba f.irregularis Le-Roy.-COLOM,S.215, Taf.18, Fig.46-48.

1959 Globigerinoides irregularis LeRoy.-DROOGER & MAGNE, Taf.1, Fig.12a-b.

1961 Globigerinoides sacculifer (Brady).-BERMUDEZ, S.1236,Taf.11,

Fig.5 (non Fig.4, 6).

1962 Globigerinoides quadrilobatus (d'Orbigny) irregularis Le Roy, 1944.-BELFORD, S.14, Taf.3, Fig.9-13.

1965 Globigerinoides sacculiferus (Brady) var.irregularus (a) LeRoy.-BANNER & BLOW, Abb. 6a-b.

1965 Globigerinoides irregularis Le Roy, 1944 (nom.corr.).-CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.266, Taf.29, Fig.3a-b, 4a-c, Taf.31, Fig. 5a-c, Abb.9, Fig.D-D'.

1966 Globigerinoides trilobus irregularis LE ROY.-CRESCENTI, S.39, Taf.2, Fig.14a-b.

Hypotypoid: H 49, Slg. München Prot. 2913, Pastra, nepenthes/lenguaensis-Zone, Helvet.-U.Torton.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, von unregelmäßig viereckiger Gestalt im Äquatorialprofil, mit vier, ausgenommen die letzte, schnell an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang. Die Suturen älterer Umgänge sind dorsal oft schlecht sichtbar. Die letzte Kammer ist sehr variabel in ihrer Größe, meist etwa so groß wie die vorletzte und bisweilen von einer im Vergleich zum übrigen Gehäuse feineren Perforation; sie ist stets gleichmäßig abgerundet und besitzt in der Regel eine leichte Neigung zum Nabel hin. Primärmündung niedrig bogenförmig, mit einem feinen Mündungsrand. Bis zu drei verlängerte, flach bogenförmige Zusatzmündungen dorsal sichtbar.

Größe: Länge: 0,25-0,55 mm; Breite: 0,23-0,50 mm.

Bemerkungen: Die Art unterscheidet sich von Globigerinoides sacculifer (BRADY) durch die regelmäßige Ausbildung der letzten Kammer. Die Größenvariation dieser Kammer und die manchmal beobachtbare feinere Wandperforation führt zur Übereinstimmung mit den Überlegungen CRESCENTI's (1966), daß es sich dabei um eine Zusatzkammer an Gehäusen der Art Globigerinoides trilobus (REUSS) handelt. Bei einigen Exemplaren von G.irregularis meines Materials ist die ursprüngliche Bulla-Natur dieser Kammer verwischt und die Perforation der des übrigen Gehäuses vollkommen angeglichen.

Verbreitung: nepenthes/lenguaensis-Zone bis zur miocenica-Zone; selten.

Globigerinoides minimus CHRISTODOULOU:

Taf. 11, Fig.2a-c

1960 Globigerinoides sacculifer (BRADY) minimus n.ssp.-CHRISTO-

DOULOU, S.111, Taf.1, Fig.27, 28.

1963 Globigerinoides sacculifer minimus CHRISTODOULOU.-CHRISTODOULOU, S.123, Taf.1, Fig.20, 21, 30, 47, 50.

1965 Globigerinoides sacculifer (Brady) ssp.minimus Christo-(a) doulou, 1960.-BANNER & BLOW, Abb.13a-b.

Hypotypoid: T 48, Slg. München Prot. 2912, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit vier Kammern im letzten Umgang. Die Finalkammer ist feiner perforiert als das übrige Gehäuse, welches mit dem von Globigerinoides trilobus (REUSS) vollkommen identisch ist. Diese zusätzliche Bullakammer ist klein, aufgeblasen und in der Regel von etwas asymmetrischer Gestalt. Auf der Sutur zwischen der drittletzten und letzten Kammer des normal perforierten Gehäuses liegend, verdeckt sie durch ihre zum Nabel hin verschobene Lage meist die primäre Mündung.

Größe: Länge: 0,30-0,40 mm; Breite: 0,28-0,40 mm.

Bemerkungen: Ein Vergleich meiner Exemplare mit dem Holo- und Paratyp-Material CHRISTODOULOU's (1960) ergab gute Übereinstimmung. G.minimus unterscheidet sich von den anderen auf Tafel 11 abgebildeten Arten lediglich durch seine kleine, in der Gestalt variable Finalkammer. Die Bulla-Natur dieser Kammer ist stets deutlich ausgeprägt.

Vorkommen: bis auf die insueta- und Sphaeroidinellopsis-Zone in allen Miozän-Zonen Kephallinias nachgewiesen.

Globigerinoides obliquus BOLLI:

Taf. 12, Fig.2a-c

1957 Globigerinoides obliqua Bolli, new species.-BOLLI,S.113, Taf.25, Fig.10a-c (non Fig.9a-c), Abb.21, Fig.5a-b.

1959 Globigerinoides conglobatus (BRADY).-DIECI, S.92, Taf.7, Fig.27.

1959 Globigerinoides obliqua Bolli.-BLOW, S.191, Taf.11,Fig. 68a-b.

1962 Globigerinoides adriatica (Fornasini) 1899.-MISTRETTA, S.103, Taf.10,Fig.1a-d (non Fig.2a-4c),Taf.11,Fig.8(non Fig.6).

1962 Globigerinoides obliquus Bolli, 1957.-TAKAYANAGI & SAITO, S.96, Taf.25, Fig.10a-c, Abb.3, Fig.4a-b.

1962 Globigerinoides obliquus Bolli, 1957.-BELFORD, S.20, Taf.5, Fig. 11-14.
1965 Globigerinoides cf.obliqua BOLLI, 1957.-BIZON & BIZON, S.245, Taf.3, Fig.11a-c.
1966 Globigerinoides obliquus BOLLI.-CRESCENTI, S.42, Taf.2, Fig.8a-b, Abb.7, Fig.3-3a.

Hypotypoid: H 52, Slg. München Prot. 2916, Pastra, nepenthes/lenguaensis-Zone, Helvet-U.Torton.
Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit vier schnell an Größe zunehmenden, sich teilweise leicht umfassenden Kammern im letzten Umgang. Die Finalkammer, manchmal auch die vorhergehenden Kammern, sind lateral stark zusammengedrückt. Primärmündung breit, hoch bogenförmig, im Aussehen meist der asymmetrischen Gestalt der letzten Kammer angeglichen und stets mit einem kantigen Rand aus hyalinem Material versehen. Bis zu drei deutlich ausgeprägte dorsale Zusatzmündungen sichtbar. Gehäusewand grob perforiert, in der Regel mit einer rauhen, stumpf-höckrigen Oberfläche.
Größe: Länge: 0,23-0,43 mm; Breite: 0,20-0,38 mm.
Bemerkungen: BOLLI's Paratyp von G.obliquus (1957, Taf.25, Fig.9a-c) muß aufgrund seiner sehr hohen Windungsachse einer anderen Art, wahrscheinlich Globigerinoides adriaticus (FORNASINI) zugeordnet werden. Übergangsformen zu Globigerinoides extremus BOLLI & BERMUDEZ sind im Material von Kephallinia nicht selten. Daneben läßt die bisweilen beobachtbare Tendenz der Mündung zur mehr seitlichen Lage und die daraus resultierende Dreikammerigkeit im letzten Umgang verwandtschaftliche Beziehungen zu Globigerinoides elongatus (D'ORB.) und Globigerinoides subquadratus BRONNIMANN vermuten.
Verbreitung: vom oberen Teil der peripheroronda-Zone bis zur miocenica-Zone häufig nachgewiesen.

Globigerinoides quadrilobatus (D'ORB.):
Taf. 8, Fig. 4a-c

1846 Globigerina quadrilobata, d'Orbigny.-D'ORBIGNY, S.164, Taf.9, Fig.7-10.
1960 Globigerina quadrilobata d'Orbigny, 1846.-BANNER &BLOW, (b) S.17, Taf.4, Fig.3a-b.
1964 Globigerinoides quadrilobatus quadrilobatus (d'Orbigny).-WADE, Taf.2, Fig.5a-c.

1965 Globigerina quadrilobata d'Orbigny, 1846.-BANNER & BLOW,
(a) S.105, Abb.11a-b.
1965 Globigerinoides quadrilobata Banner & Blow, 1960.-CITA,
PREMOLI SILVA & ROSSI, S.263, Taf.29, Fig.1a-b.

Hypotypoid: A 1/35, Slg. München Prot. 2899, Region Valta, stainforthi-Zone, Aquitan.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit vier schnell an Größe zunehmenden und nur leicht sich umfassenden Kammern im letzten Umgang; im Äquatorialprofil axial gestreckt wirkend, mit deutlich gelappter Peripherie. Nabel eng. Primärmündung niedrig bogenförmig, ohne Lippe oder Mündungsrand. Dorsalmündungen klein, schlitzförmig, bis zu zwei sichtbar. Gehäusewand bisweilen etwas pustulös.

Größe: Länge: 0,38-0,40 mm; Breite: 0,30-0,33 mm.

Bemerkungen: Eine ausführliche Diskussion des Lectotyps dieser Art (BANNER & BLOW 1960 b) gaben diese Autoren in ihrer 1965 (a) erschienenen Arbeit. Sehr ähnlich ist der vorliegenden Art Globigerinoides altiaperturus BOLLI, welcher jedoch anhand der hochgewölbten, mit einem Mündungsrand versehenen Primäröffnung und den ebenfalls hoch bogenförmigen Dorsalmündungen abgetrennt werden kann. Übergangsformen zwischen diesen beiden Arten wurden auch auf Kephallinia beobachtet.

Verbreitung: auf die stainforthi-Zone beschränkt; selten.

Globigerinoides ruber (D'ORB.):
Taf. 12, Fig.4a-c

1839 Globigerina rubra d'Orbigny.-D'ORBIGNY, S.82, Taf.4, Fig.12-14 (fide ELLIS & MESSINA 1940).
1957 Globigerinoides rubra (d'Orbigny).-BOLLI, S.113,Abb.21, Fig.6a-b, Taf.25, Fig.12a-13b.
1959 Globigerinoides rubra (d'Orbigny).-BLOW, S.192, Taf.11, Fig.70, Taf.13, Fig.69a-b.
1960 Globigerina rubra d'Orbigny, 1839.-BANNER & BLOW, S.19,
(b) Taf.3, Fig.8a-b.
1960 Globigerinoides ruber (D'ORBIGNY).-CHRISTODOULOU, S.110, Taf.2, Fig.3.
1962 Globigerinoides ruber ruber (d'Orbigny) 1839.-TAKAYANAGI & SAITO, S.96, Taf.26, Fig.9a-c, 10a-b.

1965 Globigerinoides rubra (d'Orbigny, 1839).-CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.269, Taf.27, Fig.1a-c, 2a-b, 6a-b.

Hypotypoid: T 54, Slg. München Prot. 2918, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.

Beschreibung: Gehäuse mäßig hoch bis hoch trochospiral, drei aufgeblasene, gerundete, sich nur leicht umfassende Kammern den letzten Umgang bildend. Äquatorialprofil des Gehäuses in Richtung der letzten Kammer gestreckt wirkend, mit tiefen Suturalbuchten. Primärmündung hoch bogenförmig, mit einem deutlichen Mündungsrand versehen, direkt über der Sutur zwischen der vorletzten und drittletzten Kammer gelegen. Bis zu drei stark gewölbte, mit dünnen Mündungsrändern ausgestattete Dorsalmündungen sichtbar.

Größe: Länge: 0,30-0,43 mm; Breite: 0,25-0,35 mm.

Bemerkungen: Die Art besitzt eine große Variabilität in der Gehäusegröße und der Höhe der Windungsachse. Sehr hochspirale Exemplare zeigen Ähnlichkeit mit Globigerinoides pyramidalis (VAN DEN BROECK), welcher sich jedoch durch die größere Anzahl von Dorsalmündungen und seine stärker sich umfassenden Kammern (fide ELLIS & MESSINA 1940) von G.ruber unterscheidet. Globigerinoides subquadratus BRONNIMANN ist durch sein etwas rechteckiges Äquatorialprofil, die stark umfassenden Kammern und die Ausbildung seiner Dorsalmündungen artlich von G.ruber abtrennbar. Ähnlichkeit besteht ferner mit Globigerinoides elongatus (D'ORB.), der sich hauptsächlich durch sein dreieckig wirkendes Äquatorialprofil von der vorliegenden Art unterscheidet.

Verbreitung: nepenthes/lenguaensis-Zone bis zur Sphaeroidinellopsis-Zone; relativ selten.

Globigerinoides sacculifer (BRADY):

Taf. 11, Fig.1a-c, 4a-c

1877 Globigerina sacculifera, nov.-BRADY, S.535, ohne Fig.

1884 Globigerina sacculifera H.B.Brady.-BRADY, S.406, Taf.80, Fig.11-17, Taf.82, Fig.4.

1957 Globigerinoides triloba sacculifera (Brady).-BOLLI,S.113, Taf.25, Fig.5a-6.

1959 Globigerinoides triloba sacculifera (Brady).-BLOW, S.188, Taf.11, Fig. 63a-b.

1960 Globigerina sacculifera Brady, 1877.-BANNER & BLOW,S.21, (b) Taf.4, Fig. 1, 2.

1962 Globigerinoides quadrilobatus sacculifer (Brady).-PARKER, S.229, Taf.3, Fig.6a-10b.

1965 Globigerinoides sacculifera (Brady, 1877).-CITA,PREMOLI SILVA & ROSSI, S.267, Abb.9, Fig.F, Taf.28, Fig.3a-b,4a-b.

1967 Globigerinoides sacculifer (Brady).-PARKER, S.156, Taf.21, Fig.1a-2c, 4a-c.

Hypotypoid: T 47, Slg. München Prot. 2911, Region Valta, miocenica-Zone, Torton;
A 1/50, Slg. München Prot. 2914, Region Valta, stainforthi-Zone, Aquitan.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit vier Kammern im letzten Umgang. Die Finalkammer ist asymmetrisch, sackförmig ausgebildet, in ihrer Größe variabel und in der Regel von einer feineren Wandperforation als das übrige Gehäuse, welches mit dem von Globigerinoides trilobus (REUSS) identisch ist. In seltenen Fällen ist die Perforation dieser Kammer der des Gehäuses fast völlig angeglichen. Primärmündung durch die Zusatzkammer verdeckt, welche umbilical und dorsal eine hochgeschwungene, mit einer Lippe versehene Öffnung aufweist. Die anderen Dorsalmündungen des primären Gehäuses sind länglich, schlitzförmig ausgebildet.

Größe: Länge: 0,37-0,67 mm; Breite: 0,30-0,56 mm.

Bemerkungen: Diese Art unterscheidet sich von den anderen auf Tafel 11 abgebildeten Arten lediglich durch den Besitz von sackförmig ausgebildeten Finalkammern. In jedem Falle bleibt nach der Abtrennung der Zusatzkammern ein Gehäuse der Art Globigerinoides trilobus (REUSS) zurück.

Verbreitung: in der stainforthi-Zone sehr selten, in der nepenthes/lenguaensis-Zone und miocenica-Zone in mehreren Exemplaren vorliegend; das Fehlen dieser Art in den übrigen Miozän-Zonen Kephallinias mag ökologisch bedingt sein.

Globigerinoides sicanus DE STEFANI:
Taf. 10, Fig. 1a-c

1945 Globigerinoides conglobata (H.B.Brady).-CUSHMAN & STAINFORTH, S.68, Taf.13, Fig.6.

1950 Globigerinoides sicana DE STEFANI.-DE STEFANI, S.9 ohne Fig. (fide BERMUDEZ 1961).

1954 Globigerinoides bispherica Todd.-TODD, S.681, Taf.1, Fig.1, 4 (fide ELLIS & MESSINA 1940).
1956 Globigerinoides bispherica Todd, emend.Blow.-BLOW, S.62, Abb.1, Fig.4-8, Abb.2, Fig.10-11.
1957 Globigerinoides bispherica Todd.-BOLLI, S.114, Taf.27, Fig.1a-b.
1961 Globigerinoides sicanus de Stefani.-BERMUDEZ, S.1240, Taf.11, Fig.12, Taf. 12, Fig. 1.
1963 Globigerinoides bisphericus Todd, 1954.-SAITO, S.193, Taf. 54, Fig.10a-b.
1966 Globigerinoides trilobus bisphericus TODD.-CRESCENTI, S.39, Abb.6, Fig.2-2a, Taf.2, Fig.12a-b.

Hypotypoid: H 40, Slg. München Prot. 2904, Pastra, nepenthes/lenguaensis-Zone, Helvet-U.Torton.

Beschreibung: Gehäuse mit drei sehr schnell an Größe zunehmenden, stark sich umfassenden Kammern im letzten Umgang. Ältere Kammerwindungen meist sehr schlecht sichtbar. Finalkammer aufgeblasen, breit oval bis fast kugelig, in der Regel mehr als die Hälfte des Gesamtgehäuses einnehmend. Primärmündung länglich, schlitzförmig, auf der Umbilicalsutur zwischen der letzten und den vorhergehenden Kammern liegend. Bis zu drei Dorsalmündungen auf der Verlängerung dieser Sutur sichtbar, gelegentlich auch an den älteren Windungen des Gehäuses.

Größe: Länge: 0,30-0,45 mm; Breite: 0,25-0,40 mm.

Bemerkungen: Übergangsformen dieser Art, teils zu Globigerinoides trilobus (REUSS), teils zu Porticulasphaera glomerosa curva (BLOW), sind im Material von Kephallinia häufig. G.trilobus unterscheidet sich von G.sicanus grundsätzlich durch den Besitz einer nicht so stark umfassenden Finalkammer und die geringere Anzahl von Mündungen, die hier kürzer und schwach bogenförmig ausgebildet sind. P.glomerosa curva besitzt hingegen eine noch stärker umfassende Finalkammer als G.sicanus, was dem Gehäuse einen fast kugeligen Habitus verleiht und eine größere Anzahl von Mündungen entlang der Sutur der letzten Kammer.

Verbreitung: insueta-Zone bis zur nepenthes/lenguaensis-Zone; häufig.

Globigerinoides subquadratus BRONNIMANN:
Taf.13, Fig.1a-c

1954 Globigerinoides subquadrata Bronnimann.-BRONNIMANN & TODD, in TODD, CLOUD, LOW & SCHMIDT, S.680, Taf.1, Fig.5, 8a-c (fide ELLIS & MESSINA 1940).

1957 Globigerinoides subquadrata Bronnimann.-TODD, S.303,Taf.74, Fig.6a-c.

1959 Globigerinoides subquadratus Bronnimann.DROOGER & MAGNE, Taf.1, Fig.9a-b.

1961 Globigerinoides subquadratus Bronnimann.-BERMUDEZ, S.1244, Taf.12, Fig.4a-c.

1963 Globigerinoides ruber subquadratus Bronnimann, 1954.-SAITO, S.197, Taf.54, Fig.12a-b.

1966 Globigerinoides ruber (d'Orbigny) subquadratus Brönnimann, 1954.-VERVLOET, S.55, Taf.10, Fig.4a-c.

Hypotypoid: T 55, Slg. München Prot. 2919, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit drei schnell an Größe zunehmenden, sich stark umfassenden Kammern im letzten Umgang. Anfangswindungen schlecht oder gar nicht erkennbar. Die Lateralabflachung der Kammern verleiht dem Gehäuse ein subquadratisches Äquatorialprofil. Primärmündung bei typischen Exemplaren hoch bogenförmig, mit einer Mündungslippe. Dorsal meist nur eine kleine, gewölbte Zusatzmündung sichtbar, welche der Primärmündung gegenüberliegt. Gehäusewand grob perforiert, in der Regel mit einer pustulösen Oberfläche.

Größe: Länge: 0,33-0,45 mm; Breite: 0,28-0,40 mm.

Bemerkungen: Manche Exemplare dieser Art zeigen auf Kephallinia in der Gesamtmorphologie Ähnlichkeit mit Globigerinoides obliquus BOLLI, von dem sie sich durch die stärkere Umfassung der Kammern und die Dreikammerigkeit im letzten Umgang unterscheiden. Das gedrungen quadratisch wirkende Äquatorialprofil und die Ausbildung der Gehäusemündungen lassen eine deutliche Abtrennung von Globigerinoides ruber (D'ORB.) zu, als dessen Unterart G.subquadratus von BANNER & BLOW (1960 b, S.21) betrachtet wird.

Verbreitung: nur in der miocenica-Zone nachgewiesen; selten.

Globigerinoides trilobus (REUSS):
Taf. 9, Fig. 1a-c

1850 Globigerina triloba Reuss.-REUSS, S.374, Taf.47, Fig.11a-d (fide ELLIS & MESSINA 1940).
1884 Globigerina bulloides var.triloba Reuss.-BRADY, S.595, Taf.79, Fig.2.
1957 Globigerinoides triloba triloba (Reuss).-BOLLI, S.112, Abb.21, Fig.1a-b, Taf.25, Fig.2a-c.
1959 Globigerinoides triloba triloba (Reuss).-BLOW, S.187, Taf.11, Fig.60a-b.
1959 Globigerinoides triloba (Reuss).-DROOGER & MAGNE, Taf.1, Fig.10a-b.
1960 Globigerinoides quadrilobatus trilobus (Reuss).-BANNER (b) & BLOW, S.18, Abb.1 (Tab.).
1966 Globigerinoides trilobus (REUSS).-CRESCENTI, S.39,Taf.2, Fig.11a-b.
1966 Globigerinoides trilobus trilobus (Reuss).-JENKINS,S.9, Taf.2, Fig.8a-c.

Hypotypoid: H 36, Slg. München Prot. 2900, Pastra, nepenthes/lenguaensis-Zone, Helvet-U.Torton.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit drei schnell an Größe zunehmenden, sich stark umfassenden Kammern im letzten Umgang. Frühere Windungen meist schlecht erkennbar. Äquatorialprofil in Richtung der Finalkammer gestreckt, die Suturalbuchten lateral nur leicht eingesenkt. Primärmündung sehr flach bogenförmig, in seitlicher Lage. Bis zu drei flache Zusatzmündungen dorsal sichtbar.

Größe: Länge: 0,25-0,63 mm; Breite: 0,20-0,45 mm.

Bemerkungen: Die Evolution dieser Art ist bis heute noch unklar. Als Ausgangsform wird von BANNER & BLOW (1965 a, S.111) Globigerinoides quadrilobatus (D'ORB.) angesehen, während JENKINS (1965 b, S.116) Globigerina woodi connecta JENKINS als Stammform ansieht. Von der morphologisch nahe verwandten Form Globigerinoides immaturus LEROY unterscheidet sich G.trilobus durch den Besitz von flacheren Primär- und Sekundärmündungen und dem Fehlen der deutlich dreigelappten Peripherie, wie sie für G.immaturus typisch ist. Globigerinoides sicanus DE STEFANI besitzt hingegen eine viel stärker umfassende Finalkammer und zahlreichere Mündungen als G.trilobus.

Verbreitung: in allen Miozän-Zonen Kephallinias in wechselnder Häufigkeit nachgewiesen.

U n t e r f a m i l i e : S p h a e r o i d i n e l l i n a e
BANNER & BLOW 1959

Über die Entstehung der beiden Gattungen Sphaeroidinella und Sphaeroidinellopsis, von denen die letztere in einigen Miozän-Zonen Kephallinias häufig vertreten ist, wurden in neuerer Zeit wichtige Erkenntnisse gewonnen. Bei Untersuchungen an rezentem Material kam BE (1965)zu der Auffassung, daß Sphaeroidinella dehiscens (PARKER & JONES) eine aberrante Endform von Globigerinoides sacculifer (BRADY) sei, bei welcher der Schalenverdickungs-Prozeß von der Meerestiefe beeinflußt ist. BANDY et al. 1967 wiesen ebenfalls auf die Entwicklung von "Sphaeroidinella" und "Sphaeroidinellopsis" in überwiegend bathyalen Meeresbereichen hin. Als Ausgangsformen kommen Globigerinoides sacculifer, G.conglobatus "and perhaps other species as well" in Frage (1967, S.485). Dazu können im Miozän Kephallinias folgende Beobachtungen gemacht werden:
Proben, reich an Vertretern der Gattung Sphaeroidinellopsis, stammen gerade aus Schichten, welche einen rein regressiven Charakter besitzen (Gipsablagerungen und fossilfreie Brekzien direkt im Hangenden). Ein bathyaler Meeresbereich scheidet hier deshalb mit großer Sicherheit aus. Die Förderung der Anlage von Wandverdickungen wäre eher durch erhöhte Temperaturen im Flachwasser-Bereich denkbar.
Form und Größe der Sphaeroidinellopsis-Gehäuse richten sich jeweils nach der begleitenden Plankton-Fauna. Die Tendenz zur Anlage einer dicken, durchscheinenden Kalzitkruste zeigen neben der Gattung Globigerinoides auch die Gattung Globigerina. Besonders Arten mit stark umfassenden Kammern, wie Globigerina connecta JENKINS, G.bollii CITA & PREMOLI SILVA, G.nepenthes TODD, Globigerinoides bollii BLOW und G.sacculifer (BRADY) zeigen eine auffällige Veranlagung dazu, wie aus zahlreichen Übergangsformen hervorgeht.
Die einzelnen hier ausgeschiedenen Sphaeroidinellopsis-Arten stellen demnach teilweise Sammelarten dar, die aus verschiedenen Globigerinen- bzw. Globigerinoides-Arten entstanden sein können. Obwohl ihnen sicher kein großer taxonomischer Wert zu-

kommt, so sind sie doch von stratigraphischem Interesse, da ihre Gesamtmorphologie meist Rückschlüsse auf die Ursprungsarten gestattet.

Gattung : Sphaeroidinellopsis
BANNER & BLOW 1959

Sphaeroidinellopsis disjuncta (FINLAY):
Taf. 18, Fig.1a-b, 2, 3

1940 Sphaeroidinella disjuncta n.sp.-FINLAY, S.469, Taf.67, Fig.224-228.
1949 Sphaeroidinella seminulina (Schwager).-BERMUDEZ, S.283, Taf.21, Fig. 59.
1957 Sphaeroidinella grimsdalei (Keijzer).-BOLLI, S.114, Taf.26, Fig.8-10 (non Fig.12a-c).
1959 Sphaeroidinella seminulina seminulina (Schwager).-BLOW, S.197, Taf.12, Fig.75, 76, 77a-c (non Fig.73, 74).
1963 Sphaeroidinellopsis seminulina (Schwager), 1866.-TAKAYANAGI & SAITO, S.99, Taf.26, Fig.12a-c.

Hypotypoide: A 2/75, A 2/76, Slg. München Prot. 2939, 2940, Region Valta, insueta-Zone, Aquitan;
T 77, Slg. München Prot. 2941, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit vier Kammern im letzten Umgang. Frühere Windungen nur undeutlich sichtbar. Finalkammer meist etwas kleiner als die vorhergehenden Kammern. Äquatorialprofil unregelmäßig viereckig. Peripherie deutlich gelappt. Mündung umbilical, variabel gestaltet, oft mit eckigen Fortsätzen in den Nahtstellen der umgebenden Kammern. Stets eine wulstartige Lippe aus hyalinem Material am Grund der letzten Kammer vorhanden. Oberfläche der Gehäusewand narbig, im Auflicht glasig glänzend.
Größe: Länge: 0,25-0,62 mm; Breite: 0,23-0,53 mm.
Bemerkungen: Die Vertreter dieser Art nehmen im Gehäusehabitus eine Mittelstellung zwischen den Gattungen Globigerina, bzw. Globigerinoides und der Gattung Sphaeroidinellopsis ein. Die ursprüngliche Perforation ist bei manchen Exemplaren noch erkennbar, wenngleich die Poren durch hyalines Material verschlossen sind. Die glasig hyaline Schicht, von der die Gehäusewand überzogen ist und ihr ein poliertes Aussehen ver-

leiht, gestattet die Zuordnung zur Gattung Sphaeroidinellopsis. Dorsalmündungen sind nicht sichtbar. Die große Variationsbreite in der Gehäusemorphologie der von FINLAY (1940) abgebildeten Exemplare läßt sich auch im Material von Kephallinia beobachten.
Verbreitung: insueta-Zone und von der miocenica- bis zur Sphaeroidinellopsis-Zone nachgewiesen.

Sphaeroidinellopsis seminulina (SCHWAGER):
Taf. 18, Fig. 4a-b, 5

1866 Globigerina seminulina Schwager.-SCHWAGER, S.256,Taf.7, Fig.112 (fide ELLIS & MESSINA 1940).
1941 Globigerina seminulina Schwager.-LEROY, S.44, Taf.3, Fig. 108.
1941 Sphaeroidinella rutschi Cushman and Renz, n.sp.-CUSHMAN & RENZ, S.25, Taf.4, Fig.5c (Paratyp; non Fig.5a-b).
1957 Sphaeroidinella rutschi Cushman and Renz.-BOLLI, S.115, Taf.26, Fig.7a-b (non Fig.6a-b).
1957 Sphaeroidinella grimsdalei (Keijzer).-BOLLI, S.114,Taf.26, Fig.8 (non Fig.9-12c).
1959 Sphaeroidinella seminulina seminulina (Schwager).-BLOW, S.197, Taf.12, Fig.73, 74 (non Fig.75, 76, 77a-c).
1961 Sphaeroidinellopsis seminulina (Schwager).-BERMUDEZ, S.1279, Taf.9, Fig.7a-c.
1962 Sphaeroidinellopsis seminulina seminulina (Schwager),1866.-BELFORD, S.31, Taf.8, Fig.22, 23 (non Fig.24, 25).

Hypotypoide: A 2/78, Slg. München Prot. 2942, Region Valta, insueta-Zone, Aquitan;
T 79, Slg. München Prot. 2943, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit drei regelmäßig an Größe zunehmenden, sich stark umfassenden Kammern im letzten Umgang. Äquatorialprofil des Gehäuses dreieckig wirkend, nur leicht eingesenkte Suturalbuchten erkennbar. Mündung umbilical, fast symmetrisch auf der Sutur zwischen der vorletzten und drittletzten Kammer liegend, dreieckig eingesenkt bis flach bogenförmig. Stets eine wulstartige Mündungslippe am Grund der letzten Kammer sichtbar. Gehäusewand grobporig, pustulös, von einer Schicht aus hyalinem Material überzogen.

Größe: Länge: 0,25-0,62 mm; Breite: 0,23-0,50 mm.
Bemerkungen: Die Exemplare dieser Art von Kephallinia stimmen sehr gut mit dem dreikammerigen Holotyp SCHWAGER's (1866) überein. Nach diesem Autor sind vierkammerige Formen nur selten. Ein Vergleich der vierkammerigen Formen meines Materials ergab keine Ähnlichkeit mit dem Neotyp von BANNER & BLOW (1960, b, S.24), jedoch gute Übereinstimmung mit Sphaeroidinellopsis disjuncta (FINLAY). Aus diesem Grunde beschränke ich mich bei der Art S.seminulina auf dreikammerige Exemplare, welche der Abbildung des Erstautors entsprechen. Die Größenvariation und die Zonengebundenheit der Art verläuft auf Kephallinia parallel zu der von S.disjuncta.
Sphaeroidinellopsis subdehiscens (BLOW) unterscheidet sich durch ihren gedrungenen, leicht viereckig wirkenden Umriß und die seitlich verlängerte Mündung von der vorliegenden Art.
Verbreitung: insueta-Zone, miocenica-Zone bis zur Sphaeroidinellopsis-Zone.

Sphaeroidinellopsis subdehiscens (BLOW):
Taf. 18, Fig.6a-b, 7

1955 Sphaeroidinella dehiscens (Parker and Jones).-WEISS,S.313, Taf.3, Fig.28-29.
1957 Sphaeroidinella rutschi Cushman and Renz.-BOLLI, S.115, Taf.26, Fig.6a-b (non Fig.7a-b).
1959 Sphaeroidinella dehiscens subdehiscens Blow, subsp.nov.-BLOW, S.195, Taf.12, Fig.71a-c, 72.
1959 Sphaeroidinellopsis subdehiscens (Blow).-BANNER & BLOW, S.15, Abb.4f, 5a-c.
1962 Sphaeroidinellopsis subdehiscens (Blow).-BELFORD, S.30, Taf.8, Fig.26-28.
1964 Sphaeroidinellopsis subdehiscens (BLOW).-REISS & GVIRTZMAN, Taf.98, Fig.15a-b.
1967 Sphaeroidinella subdehiscens Blow.-PARKER, S.162,Taf.23, Fig.6a-c (non Fig.7a-c).

Hypotypoide: B 80, Slg. München Prot. 2944, Region Valta, peripheroronda-Zone, Burdigal;
T 81, Slg. München Prot. 2945, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.
Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit drei sich stark

umfassenden und schnell an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang. Letzte Kammer etwa so groß wie die beiden vorhergehenden zusammengenommen. Im Äquatorialprofil erscheint das Gehäuse gedrungen rechteckig. Suturen nur leicht eingeschnitten. Mündung umbilical, in der Regel schlitzförmig, meist von der Kammersutur der vorletzten und drittletzten Kammer zur Peripherie hin verlängert. Gehäusewand mit einer hyalinen Schicht überzogen, welche manchmal entlang des Mündungsrandes Verdickungen zeigt.

Größe: Länge: 0,22-0,30 mm; Breite: 0,18-0,25 mm.

Bemerkungen: Typische Exemplare dieser Art fanden sich auf Kephallinia in der miocenica- und Sphaeroidinellopsis-Zone, während in der peripheroronda-Zone unter der hyalinen Deckschicht noch die Perforierung der Gehäusewand deutlich erkennbar ist. Von Sphaeroidinellopsis seminulina (SCHWAGER) unterscheidet sich die Art durch ihren gedrungen rechteckig wirkenden Umriß, bedingt durch die Größe der Finalkammer und ihre langgezogene Mündung.

Verbreitung: in der peripheroronde-Zone und von der miocenica-Zone bis zur Sphaeroidinellopsis-Zone nachgewiesen.

Sphaeroidinellopsis ovalis n.sp.

Taf. 19, Fig. 2a-c (Holotypus)
Taf. 19, Fig. 3a-c (Paratypus)

1966 Sphaeroidinellopsis subdehiscens (Blow).-McTAVISH, Taf.5, Fig. 23.

1967 Sphaeroidinella subdehiscens Blow.-PARKER, S.162, Taf. 23, Fig.7a-c (non Fig. 6a-c).

Namengebung: ovalis = oval (lat); aufgrund der Gehäusegestalt.

Holotypus: A 2/83, Slg. München Prot.2947.

Paratypus: A 2/84, Slg. München Prot.2948.

Material: Probe Nr. 2088.

Locus typicus: Hanghöhe (320 m NN) nordwestlich des vom Erdbeben zerstörten Dorfes Valta, Insel Kephallinia, Westgriechenland.

Stratum typicum: Globigerinatella insueta-Zone; Aquitan.

Diagnose: Eine neue Art der Gattung Sphaeroidinellopsis mit folgenden Besonderheiten: das Gehäuse ist annähernd oval und besitzt eine grobhöckerige, glasig glänzende Oberfläche.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit drei gerundeten, sich stark umfassenden Kammern im letzten Umgang. Letzte Kammer etwa so groß wie die beiden vorhergehenden zusammen. Ältere Umgänge nicht sichtbar; ihr Vorhandensein dorsal nur durch eine von einer leicht eingeschnittenen Sutur begrenzte asymmetrische Fläche angedeutet. Umriß des Gehäuses sowohl in der Aufsicht als auch von der Seite gesehen breit oval. Nur die Sutur zwischen der Finalkammer und den beiden vorhergehenden deutlich eingesenkt. Mündung umbilical, tief eingeschnitten, schlitzförmig, vom Nabel über die Peripherie hinaus noch leicht auf die Dorsalseite des Gehäuses übergreifend. Gehäusewand von groben hyalinen Pusteln bedeckt, im Auflicht glasig schimmernd.
Größe: Holotypus: Länge: 0,40 mm; Breite 0,35 mm.
Paratypen: Länge: 0,30-0,45 mm; Breite: 0,25-0,38 mm.
Bemerkungen: In der Morphologie besitzt die Art Ähnlichkeit mit Sphaeroidinellopsis subdehiscens (BLOW). Diese Art unterscheidet sich von S.ovalis hauptsächlich durch ihre etwas gedrungene, rechteckig wirkende Gehäuseform, ihre relativ stärker gelappte Peripherie und die auf die Ventralseite beschränkte Mündung. Übergangsformen zwischen beiden Arten sind im Material von Kephallinia nicht selten. Linksgewundene Formen sind häufiger als rechtsgewundene.
Verbreitung: von der insueta-Zone bis zur peripheroronda-Zone und in der miocenica-Zone in wechselnder Häufigkeit nachgewiesen.

U n t e r f a m i l i e : C a t a p s y d r a c i n a e
BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN 1957

G a t t u n g : G l o b i g e r i n a t e l l a
CUSHMAN & STAINFORTH 1945

Globigerinatella insueta CUSHMAN & STAINFORTH:
Taf.13, Fig. 4a-b; Taf. 14, Fig. 1a-b, 2a-b

1945 Globigerinatella insueta Cushman and Stainforth, n.sp.- CUSHMAN & STAINFORTH, S.69, Taf.13, Fig.7-9.
1950 Globigerinatella insueta Cushman and Stainforth.-BRONNIMANN, S.80, Taf.13, Fig.1-12, Taf.14, Fig.1-10, 12, 13 (non Fig.11).
1957 Globigerinatella insueta Cushman and Stainforth.-BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN, S.38, Taf.8, Fig.4-7c.
1959 Globigerinatella insueta Cushman and Stainforth.-BLOW, S.205, Taf.15, Fig.95-98.

1966 Globigerinatella insueta CUSHMAN e STAINFORTH.-CRESCENTI, S.45, Taf.2, Fig.18.

Hypotypoide: A 2/58, A 2/59, A 2/60, Slg. München Prot. 2022, 2023, 2024, Region Valta, insueta-Zone, Aquitan.

Beschreibung: Gehäuse hoch trochospiral, meist mit drei aufgeblasenen, sehr schnell an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang. Gehäuseform sehr variabel, in der Regel fast kugelig ausgebildet. Bulla-Natur einiger Teile der Gehäuseoberfläche nicht klar erkennbar. Mündungen zahlreich, entweder in Suturallage, perlschnurartig aneinandergereiht, oder areal, mit Rundlippen versehen, auf pustelartigen Erhebungen der feinperforierten Gehäusewand liegend. Beide Mündungsformen kommen auch zusammen vor.

Größe: Länge: 0,40-0,48 mm; Breite: 0,38-0,43 mm.

Bemerkungen: Die sehr variable Gehäusemorphologie wurde bereits von BRONNIMANN (1950) ausführlich diskutiert. Die Exemplare dieser Art von Kephallinia stimmen sehr gut mit den von diesem Autor abgebildeten Formen aus Trinidad überein.

Verbreitung: als Zonenleitform auf die insueta-Zone beschränkt.

U n t e r f a m i l i e : G l o b o r o t a l i i n a e CUSHMAN 1927

G a t t u n g : G l o b o r o t a l i a CUSHMAN 1927

Globorotalia acostaensis BLOW:

Taf. 15, Fig.2a-c

1959 Globorotalia acostaensis Blow, sp.nov.-BLOW, S.208,Taf.17, Fig.106a-c, 107.

1960 Globorotalia acostaensis Blow.-JENKINS, S.358,Taf.4,Fig.1a-c.

1962 Globorotalia acostaensis Blow, 1959.-TAKAYANAGI & SAITO, S.75, Taf.24, Fig.2a-c.

1964 Globorotalia (Turborotalia) acostaensis BLOW.-REISS & GVIRTZMAN, Taf.95, Fig.13a-c.

1965 Globorotalia cf.acostaensis BLOW 1959.-BIZON & BIZON, S.246, Taf.4, Fig.2a-c.

1965 Globorotalia acostaensis Blow, 1959.-CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.225, Abb.5a-b, Taf.18, Fig.6a-c.

1967 Globorotalia (Turborotalia) acostaensis Blow, 1959.-BANNER & BLOW, S.153, Taf.3, Fig.1a-c.

Hypotypoid: T 64, Slg. München Prot. 2928, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit fünf bis sechs regelmäßig an Größe zunehmenden, aufgeblasenen Kammern im letzten Umgang. Letzte Kammer meist in ihrer Größe reduziert und etwas zum engen, aber tiefen Nabel herabgezogen. Äquatorial-Peripherie des Gehäuses rund und leicht gelappt. Seitenprofil breit gerundet, Dorsal- und Umbilicalseite fast parallel. Suturen dorsal und umbilical radial, eingesenkt. Mündung stets mit einer deutlichen, breiten Lippe versehen, welche bisweilen die Nabelregion verdeckt.

Größe: Länge: 0,18-0,30 mm; Breite: 0,18-0,30 mm.

Bemerkungen: Das Vorhandensein von Umbilicalzähnen veranlaßte PARKER (1967, S.164) G.acostaensis zur Gattung Globoquadrina zu stellen. BLOW (1959) macht darüber keine Angaben und auch bei meinen Exemplaren finden sich keine derartigen Bildungen. Übergangsformen zu Globorotalia continuosa BLOW sind in meinem Material häufig. Diese Art unterscheidet sich hauptsächlich durch die Komma-artige, hochgezogene Mündung von der vorliegenden. Die Unterschiede in der Morphologie zwischen den Arten G.acostaensis, Globigerina pachyderma (EHRENBERG) und Globorotalia pseudopachyderma CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI sind bei den letztgenannten Autoren (1965, S.234) ausführlich diskutiert.

Verbreitung: cf.-Formen im oberen Bereich der nepenthes/lenguaensis-Zone; typische Exemplare in der miocenica-Zone häufig vertreten.

Globorotalia continusa BLOW:

Taf. 15, Fig. 1a-c

1959 Globorotalia opima continuosa Blow, subsp.nov.-BLOW,S.218, Taf.19, Fig. 125a-c.

1960 Globorotalia opima Bolli subsp.continuosa Blow.-JENKINS, S.366, Taf.5, Fig.4a-c, 5a-c.

1964 Globorotalia (Turborotalia) opima continuosa BLOW.-REISS & GVIRTZMAN, Taf.94, Fig.10a-c.

1965 Globorotalia opima continuosa Blow, 1959.-CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.232, Taf.18, Fig.5a-c.

1966 Globorotalia continuosa Blow.-JENKINS, S.9, Taf.1,Fig.9a-c.

Hypotypoid: A 1/63, Slg. München Prot. 2927, Region Valta, stainforthi-Zone, Aquitan.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit 4 bis 4 1/2 aufgeblasenen, regelmäßig an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang. Äquatorial-Peripherie des Gehäuses abgerundet, nur mäßig tiefe Suturalbuchten sichtbar. Axialperipherie breit gerundet, Dorsal- und Umbilicalseite ziemlich parallel. Suturen dorsal und umbilical radial, eingesenkt. Mündung ein axial verlängerter hoher Bogen, stets mit einer Lippe versehen.
Größe: Länge: 0,20-0,35 mm; Breite: 0,18-0,33 mm.
Bemerkungen: G.continuosa wird von BANNER & BLOW (1965 b,S.1165) als unmittelbarer Vorläufer von Globorotalia acostaensis BLOW angesehen. Als wesentlichen Unterschied zur letztgenannten Art besitzt sie eine Komma-förmige, hochgeschwungene Mündung. Dieses Merkmal ist auf Kephallinia im Untermiozän deutlicher ausgeprägt als im Obermiozän. Analog zu den Beobachtungen BLOW's (1959) wurden in der stratigraphisch ältesten Miozänzone Übergangsformen zu Globorotalia nana BOLLI, in den jüngeren Miozänzonen solche zu G.acostaensis beobachtet. Die morphologisch verwandte Form Globorotalia siakensis (LEROY) unterscheidet sich durch die stärkere Größenzunahme der Kammern des letzten Umganges und ihr etwas keilförmiges Seitenprofil von der vorliegenden Art.
Verbreitung: relativ häufig in der stainforthi-Zone, seltener von der nepenthes/lenguaensis-Zone bis zur miocenica-Zone nachgewiesen.

Globorotalia cultrata (D'ORB.):
Taf. 17, Fig. 2a-c

1826 Rotalia (Rotalie) menardii d'Orbigny.-D'ORBIGNY, S.273, nomen nudum (fide ELLIS & MESSINA 1940).
1839 Rotalina (Rotalina) cultrata d'Orbigny.-D'ORBIGNY, S.76, Taf.5, Fig.7-9 (fide ELLIS & MESSINA 1940).
1885 Pulvinulina menardii d'Orbigny, sp.-BRADY, S.690, Taf.103, Fig.1a-c, 2.
1957 Globorotalia menardii (d'Orbigny).-BOLLI, S.120, Taf.29, Fig.6a-10b.
1959 Globorotalia menardii menardii (d'Orbigny).-BLOW, S.215, Taf.18, Fig.119a-c, 120a-c.
1960 (b) Rotalia menardii Parker, Jones and Brady, 1865.-BANNER & BLOW, S.31, Taf.6, Fig.2a-c.
1960 (b) Rotalina cultrata d'Orbigny, 1839.-BANNER & BLOW, S.34, Taf.6, Fig.1a-c.

1962 Globorotalia cultrata cultrata (d'Orbigny), 1839.-TAKAYANAGI & SAITO, S.76, Taf.24, Fig.4a-c.
1966 Globorotalia menardii (D'ORBIGNY).-CRESCENTI, S.31,Taf.1, Fig.4a-c.

Hypotypoid: T 72, Slg. München Prot. 2936, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.
Beschreibung: Gehäuse bei typischen Exemplaren flach, gleichmäßig bikonvex, mit fünf bis sechs sich dorsal überlappenden Kammern im letzten Umgang. Äquatorialperipherie leicht gelappt, Axialperipherie zugespitzt, gekielt. Dorsalsuturen stark nach hinten geschwungen, im letzten Umgang durch eine meist etwas erhabene Leiste aus hyalinem Material markiert, deren Fortsetzung am Gehäuserand in einen deutlichen Kiel ausläuft. Suturen der Ventralseite radial bis leicht gebogen, eingesenkt. Mündung flach bogenförmig, Mündungslippe stets vorhanden. Eine leichte Körnelung der Gehäusewand in der Nabelregion bisweilen sichtbar.
Größe: Länge: 0,30-0,63 mm; Breite: 0,28-0,60 mm.
Bemerkungen: Bei der vorliegenden Art wird, basierend auf den Untersuchungen von BANNER & BLOW (1960 b) an Topotypmaterial, der Artname "cultrata" verwendet. Nach diesen Autoren ist die Art Globorotalia menardii (D'ORB.) nicht valid. G.cultrata von den beiden Arten Globorotalia miocenica PALMER und Globorotalia tumida (BRADY) abzutrennen gestaltete sich schwierig, da Übergangsformen zwischen den drei Arten in meinem Material vorliegen. Die für die jeweilige Art typischen Exemplare sind auf Tafel 17 nebeneinander abgebildet. Die flache, fast gleichmäßig bikonvexe Gehäuseform wird als artspezifisch für G.cultrata angesehen. Globorotalia praemenardii CUSHMAN & STAINFORTH, welche ich als Ausgangsform für die drei genannten Arten ansehe, unterscheidet sich hauptsächlich durch die unvollkommene Ausbildung des Kiels und die geringere Gehäuseabflachung von G.cultrata.
Verbreitung: oberer Teil der nepenthes/lenguaensis-Zone bis zur Sphaeroidinellopsis-Zone.

Globorotalia cf. gigantea BLOW:
Taf.16, Fig. 1a-c

1959 Globorotalis scitula gigantea Blow, subsp.nov.-BLOW,S.220, Taf.16, Fig.127a-c.
1964 Globorotalia (Globorotalia) scitula? gigantea BLOW.-REISS & GVIRTZMAN, Taf. 95, Fig.7a-c.

1965 Globorotalia scitula gigantea Blow, 1959.-CITA,PREMOLI SILVA & ROSSI, S.238, Taf.21, Fig.5a-c.

Hypotypoid: A 2/67, Slg. München Prot. 2931, Region Valta, insueta-Zone, Aquitan.

Größe: Länge: 0,33-0,40 mm; Breite: 0,30-0,38 mm.

Bemerkungen: Nach BLOW (1959) unterscheidet sich G.gigantea von Globorotalia scitula (BRADY) durch ihr fast doppelt so großes Gehäuse, periphere Wandverdickungen, Pusteln auf der Ventralseite und ihre mehr gleichmäßig bikonvexe Gehäuseform. Bis auf die Gehäusegröße stimmen meine Exemplare mit BLOW's Holotyp im wesentlichen überein. Ihr Erstauftreten auf Kephallinia noch vor G.scitula legt den Verdacht nahe, daß es sich bei meinen Exemplaren um Vorläufer der letztgenannten Art handelt, welche eventuell auch mit ihr synonym sind.

Verbreitung: auf die insueta-Zone beschränkt; selten.

Globorotalia lenguaensis BOLLI:
Taf.17, Fig. 1a-c

1957 Globorotalia lenguaensis Bolli, new species.-BOLLI, S.120, Taf.29, Fig.5a-c.
1959 Globorotalia lenguaensis Bolli.-BLOW, S.213, Taf. 17, Fig.115a-c.
1963 Globorotalia lenguaensis Bolli, 1957.-SAITO, S.177,Taf.54, Fig.1a-c.
1965 Globorotalia lenguaensis Bolli, 1957.-CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.228, Taf.21, Fig.4a-c.
1966 Globorotalia lenguaensis Bolli.-McTAVISH, Taf.6, Fig.9-10.
1966 Globorotalia lenguaensis BOLLI.-CRESCENTI, S.30, Taf.1, Fig.6a-c.

Hypotypoid: H 71, Slg. München Prot. 2935, Pastra, nepenthes/lenguaensis-Zone, Helvet-U.Torton.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit sechs regelmäßig an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang. Die letzte Kammer in der Regel etwas kleiner als die vorletzte ausgebildet. Äquatorialperipherie des Gehäuses fast kreisrund, meist nur an den letzten beiden Kammern deutlich gelappt. Im Axialprofil Dorsalseite bisweilen stärker konvex als die Ventralseite; Peripherie gerundet, subakut. Suturen dorsal stark nach hinten gebogen, ventral radial bis leicht geschwungen. Außenrand der

Kammern des letzten Umganges unperforiert erscheinend, dadurch einen Kiel vortäuschend. Mündung stets mit einer deutlichen Lippe versehen. Umbilicalregion bisweilen granuliert.
Größe: Länge: 0,23-0,33 mm; Breite: 0,22-0,31 mm.
Bemerkungen: Die Abbildung des Holotyps zeigt eine verkleinerte Finalkammer, wie sie auch bei den Exemplaren von Kephallinia regelmäßig beobachtet wurde. Die Ausbildung eines echten Kiels ist selten und wenn vorhanden, auf die jüngste Kammer beschränkt. G.lenguaensis scheint eine Übergangsform zwischen Globorotalia scitula (BRADY) und Globorotalia praemenardii CUSHMAN & STAINFORTH zu sein. Von der erstgenannten Art unterscheidet sie sich hauptsächlich durch die größere Kammeranzahl im letzten Umgang, die mehr gerundete Äquatorialperipherie und den Besitz eines Pseudokiels. Bei G.praemenardii ist die Entwicklung eines echten Kiels schon weiter fortgeschritten und die Peripherie stärker gelappt.
Verbreitung: auf die nepenthes/lenguaensis-Zone beschränkt; selten.

Globorotalia miocenica PALMER:
Taf. 17, Fig. 3a-c

1945 Globorotalia menardii (d'Orbigny) var.miocenica.-PALMER, S.70, Taf.1, Fig.10a-c.
1959 Globorotalia menardii miocenica Palmer.-BLOW, S.216,Taf.19, Fig.121a-c.
1960 Globorotalia menardii (d'Orbigny)subsp.miocenica Palmer.-JENKINS, S.362, Taf.4, Fig.7a-c.
1961 Globorotalia miocenica Palmer.-BERMUDEZ, S.1295, Taf.15, Fig.5a-b.
1962 Globorotalia cultrata miocenica Palmer, 1945.-TAKAYANAGI & SAITO, S.77, Taf. 24, Fig.5a-c.
1964 Globorotalia (Globorotalia) menardii miocenica PALMER.-REISS & GVIRTZMAN, Taf.95, Fig.9a-c.
1965 Globorotalia menardii miocenica Palmer, 1945.-CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.231, Taf.20, Fig.2a-c, Taf.31, Fig.7a-c.

Hypotypoid: T 73, Slg. München Prot. 2937, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.
Beschreibung: Gehäuse sehr flach trochospiral, mit fünf bis sechs regelmäßig an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang;

meist in Richtung der letzten Kammer etwas gestreckt wirkend. Die Suturen auf der flachen Dorsalseite stark nach hinten gebogen, die der stark gewölbten Ventralseite radial bis leicht gebogen, eingesenkt. Äquatorialperipherie mit einem dünnen, aber deutlich ausgeprägten Kiel versehen. Nabel eng und tief. Mündung flach bogenförmig, stets mit einer Lippe versehen.
Größe: Länge: 0,22-0,40 mm; Breite: 0,20-0,33 mm.
Bemerkungen: G.miocenica unterscheidet sich von Globorotalia cultrata (D'ORB.) hauptsächlich durch ihre stark gewölbte Ventralseite, flache Dorsalseite und dem dünner ausgebildeten Kiel. Globorotalia miotumida JENKINS (1960, S.362) besitzt im Gegensatz zur vorliegenden Art nur vier Kammern im letzten Umgang, eine stärker konvexe Dorsalseite und eine geschlossen gerundete Äquatorialperipherie (im Miozän Kephallinias nicht nachgewiesen).
Verbreitung: miocenica-Zone bis Sphaeroidinellopsis-Zone.

Globorotalia nana BOLLI:
Taf. 14, Fig. 4a-c

1957 Globorotalia opima nana Bolli, new species, new subspecies.-BOLLI, S.118, Taf.28, Fig.3a-c.
1958 Globigerina sp.-BATJES, S.161, Taf.11, Fig.7a-c.
1962 Globorotalia (Turborotalia) opima nana Bolli.-EAMES,BANNER BLOW & CLARKE, S.119, Taf.13, Fig. Q-S.
1964 Globorotalia (Turborotalia) opima nana BOLLI.-REISS & GVIRTZMAN, Taf.94, Fig.2a-3c.

Hypotypoid: A 1/62, Slg. München Prot. 2926, Region Valta, stainforthi-Zone, Aquitan.
Beschreibung: Gehäuse relativ klein, flach trochospiral, mit 4 bis 4 1/2 aufgeblasenen Kammern im letzten Umgang. Äquatorialprofil des Gehäuses etwas viereckig wirkend, nur seichte Suturalbuchten peripher sichtbar. Axialprofil breit oval. Kammersuturen dorsal und ventral fast radial verlaufend, leicht eingesenkt. Mündung flach bogenförmig, mit einer deutlichen Mündungslippe versehen. Gehäuseoberfläche in der Regel rauh, etwas pustulös.
Größe: Länge: 0,15-0,22 mm; Breite: 0,13-0,18 mm.
Bemerkungen: G.nana unterscheidet sich von der morphologisch verwandten Art Globorotalia opima BOLLI im wesentlichen durch ihre kleineren Gehäuseabmessungen, die geringere Kammeranzahl

und den Besitz einer wohlausgebildeten Mündungslippe. Übergangsformen zwischen beiden Arten treten häufig auf und sind bei schlechtem Erhaltungszustand artlich oft schwer voneinander zu trennen.
Verbreitung: auf die stainforthi-Zone beschränkt, hier jedoch allgemein vorhanden.

Globorotalia obesa BOLLI:
Taf. 15, Fig.3a-c

1957 Globorotalia obesa Bolli, new species.-BOLLI, S.119,Taf.29, Fig.2a-3.
1959 Globorotalia obesa Bolli.-BLOW, S.218, Taf.19,Fig.124a-c.
1960 Globorotalia obesa Bolli.-JENKINS, S.364, Taf.5, Fig.2a-c.
1965 Globorotalia obesa BOLLI.1957.-BIZON & BIZON, S.248,Taf.4, Fig.6a-c.
1966 Globorotalia obesa Bolli.-JENKINS, S.10, Taf.2, Fig.10a-c.
1966 Globorotalia obesa BOLLI.-CRESCENTI, S.31, Taf.1, Fig.2a-c.

Hypotypoid: T 65, Slg. München Prot. 2929, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.
Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit 4 bis 4 1/2 aufgeblasenen, sehr schnell an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang. Äquatorialprofil in Richtung der letzten Kammer etwas verlängert, tief eingeschnittene Kammersuturen peripher sichtbar. Suturen dorsal und ventral radial verlaufend, stark eingesenkt. Mündung flach, bogenförmig, vom Nabel zur Peripherie reichend, bei typischen Exemplaren ohne Mündungslippe.
Größe: Länge: 0,18-0,35 mm; Breite: 0,15-0,30 mm.
Bemerkungen: Die Untermiozän-Formen dieser Art sind auf Kephallinia im Vergleich zu denen des Obermiozäns relativ großwüchsig ausgebildet. Letztere zeigen bisweilen die Anlage einer Mündungslippe und die Tendenz der Mündung, über die Gehäuseperipherie auf die Dorsalseite überzugreifen. Diese Erscheinungen fallen mit dem Erstauftreten der Gattung Hastigerina zusammen, so daß hier ohne Zweifel ein phylogenetischer Zusammenhang besteht. G.obesa unterscheidet sich durch die aufgeblasenen,deutlich voneinander abgesetzten Kammern des letzten Umganges von morphologisch ähnlichen Globorotalien-Arten.
Verbreitung: in allem Miozän-Zonen Kephallinias in wechselnder Häufigkeit nachgewiesen.

Globorotalia opima BOLLI:
Taf. 14, Fig. 3a-c

1957 Globorotalia opima opima Bolli, new species, new subspecies.-BOLLI, S.117, Taf.28, Fig.1a-2.
1960 Globorotalia opima Bolli subsp.opima Bolli.-JENKINS,S.366, Taf.5, Fig.3a-c.
1963 Globorotalia opima opima Bolli.-PEZZANI, S.575, Taf.30, Fig.2a-c, Taf.33, Fig.5a-c.
1964 Globorotalia opima Bolli.-WADE, Taf.1, Fig.23a-c.

Hypotypoid: A 1/61, Slg. München Prot. 2925, Region Valta, stainforthi-Zone, Aquitan.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit vier bis fünf aufgeblasenen, regelmäßig an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang. Finalkammer bisweilen etwas kleiner als die vorhergehenden ausgebildet. Äquatorialprofil des Gehäuses gerundet, Peripherie nur leicht gelappt. Axialperipherie breit gerundet. Suturen dorsal und ventral radial verlaufend, deutlich eingesenkt. Mündung eng bogenförmig, vom Nabel zur Peripherie reichend, nur gelegentlich auf der Ventralseite eine feine Mündungslippe sichtbar.
Größe: Länge: 0,20-0,35 mm; Breite: 0,18-0,34 mm.
Bemerkungen: Von Globorotalia nana BOLLI unterscheidet die Art G.opima das durchwegs fast doppelt so große Gehäuse, das gerundete Äquatorialprofil und die nur angedeutete Mündungslippe. Die bisweilen etwas zum Nabel herabgezogene Finalkammer täuscht eine gewisse Ähnlichkeit mit Globorotalia acostaensis BLOW vor, welche jedoch erst in stratigraphisch viel jüngeren Zonen auftritt. Globorotalia continuosa BLOW besitzt als wesentliches Unterscheidungsmerkmal zur vorliegenden Art eine Komma-förmige, hochgewölbte Mündung.
Verbreitung: auf die stainforthi-Zone beschränkt.

Globorotalia peripheroronda BLOW & BANNER:
Taf. 15, Fig. 4a-c

1948 Globorotalia barissanensis Leroy.-STAINFORTH, S.120,Taf.26, Fig.24-26 (non Globorotalia barisanensis LEROY 1939).
1957 Globorotalia fohsi barisanensis Le Roy.-BOLLI, S.119,Taf.28, Fig.8a-c (idem).

1959 Globorotalia fohsi barisanensis (Le Roy).-BLOW, S.212, Taf.17, Fig.110, 111a-c (idem).

1959 Globorotalia (Turborotalia) fohsi barisanensis (Le Roy).-BANNER & BLOW, S.22, Taf.1, Fig.1a-b (idem).

1960 Globorotalia barisanensis Le Roy.-JENKINS, S.358, Taf.4, Fig.2a-c (idem).

1964 Globorotalia (Turborotalia) barisanensis LE ROY.-REISS & GVIRTZMAN, Taf.94, Fig.16-18, 19a-20.

1966 Globorotalia (Turborotalia) peripheroronda Blow and Banner, new species.-BLOW & BANNER, S.294, Taf.1, Fig.1a-c, Taf.2, Fig.1-3.

1966 "Globorotalia" fohsi barisanensis Le Roy, 1939.-WEZEL, S.1287, Taf.100, Fig.1a-2c.

Hypotypoid: B 66, Slg. München Prot. 2930, Region Valta, peripheroronda-Zone, Burdigal.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral mit fünf bis sechs regelmäßig an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang. Ventralseite etwas stärker konvex als die Dorsalseite. Äquatorialprofil leicht oval, peripher nur ganz seichte Suturalbuchten sichtbar. Axialperipherie oval-gerundet. Suturen dorsal nach rückwärts geschwungen, ventral nur leicht gebogen, fast radial, leicht eingesenkt. Mündung eng, schlitzförmig, vom Nabel zur Gehäuseperipherie reichend, stets mit einer dünnen Lippe versehen.

Größe: Länge: 0,15-0,23 mm; Breite: 0,13-0,20 mm.

Bemerkungen: Die Untersuchungen von BLOW & BANNER (1966) ergaben, daß viele der bisher unter dem Art- bzw. Unterartnamen "barisanensis" in der Literatur beschriebenen Formen mit LEROY's Holotyp nicht identisch sind; dies veranlaßte sie, eine neue Spezies, G.peripheroronda aufzustellen. Diese Art ist auf Kephallinia in typischen Exemplaren vorhanden; daneben fanden sich auch Übergangsformen zu Globorotalia peripheroacuta BLOW & BANNER, obwohl diese Art selbst nicht nachgewiesen werden konnte.

Verbreitung: allgemein verbreitet von der insueta-Zone bis zur peripheroronda-Zone; hier das Häufigkeitsmaximum.

Globorotalia praemenardii CUSHMAN & STAINFORTH:
Taf. 16, Fig. 4a-c

1945 Globorotalia praemenardii Cushman and Stainforth, n.sp.-CUSHMAN & STAINFORTH, S.70, Taf.13, Fig.14a-c.

1957 Globorotalia praemenardii Cushman and Stainforth.-BOLLI, S.120, Taf.29, Fig.4a-c.

1957 Globorotalia archeomenardii Bolli, new species.-BOLLI, S.119, Taf.28, Fig.11a-c.

1959 Globorotalia menardii praemenardii (Cushman and Stainforth).-BLOW, S.215, Taf.18, Fig.118a-c.

1959 Globorotalia menardii archeomenardii (Bolli).-BLOW, S.214, Taf.18, Fig.117a-c.

1960 Globorotalia menardii (d'Orbigny) subsp.praemenardii Cushman and Stainforth.-JENKINS, S.364, Taf.5, Fig.1a-c.

1963 Globorotalia praemenardii Cushman and Stainforth, 1945.-SAITO, S.180, Taf.53, Fig.11.

1966 Globorotalia praemenardii CUSHMAN e STAINFORTH.-CRESCENTI, S.31, Taf.1, Fig.5a-c.

Hypotypoid: H 70, Slg. München Prot. 2934, Pastra, nepenthes/lenguaensis-Zone, Helvet.-U.Torton.

Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit fünf bis sechs schnell an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang. Äquatorialperipherie des Gehäuses mäßig gelappt, besonders an den letzten zwei bis drei Kammern. In diesem Bereich ist bisweilen auch ein echter Kiel ausgebildet, während die übrige Gehäuseperipherie von einem Pseudokiel gesäumt wird. Axialprofil fast gleichmäßig bikonvex, Ventralseite bisweilen etwas konkav wirkend. Suturen dorsal stark nach hinten geschwungen, meist nur im letzten Umgang deutlich sichtbar; ventral leicht gebogen, eingesenkt. Mündung flach bogenförmig, mit einer deutlichen Lippe. Oberfläche des Gehäuses im Mündungsbereich in der Regel gepustelt.

Größe: Länge: 0,27-0,47 mm; Breite: 0,23-0,40 mm.

Bemerkungen: Im Material von Kephallinia scheint diese Art eine Mittelstellung zwischen Globorotalia scitula (BRADY) und Globorotalia cultrata (D'ORB.) einzunehmen. Mit der erstgenannten Art verbindet sie die sehr ähnliche Gehäusemorphologie; sie unterscheidet sich von ihr durch den Besitz eines Kiels, bzw.eines Pseudokiels. Mit G.cultrata hat sie den Besitz eines Kiels gemeinsam, der jedoch bei dieser Art durchgehend als echter Kiel ausgebildet ist. Die Krümmung der Dorsalseite und die Lappung der Peripherie erwiesen sich bei meinen Exemplaren als sehr variabel, zwei Merkmale, welche nach BOLLI (1957, S.120) seine Art

"archeomenardii" von der vorliegenden unterscheiden. Ähnliche Beobachtungen veranlaßten JENKINS (1960) und SAITO (1963) diese Art mit G.praemenardii synonym zu setzen, wie es auch in dieser Arbeit geschieht.
Verbreitung: nur in der nepenthes/lenguaensis-Zone vorkommend.

Globorotalia praescitula BLOW:
Taf. 16, Fig.2a-c

1959 Globorotalia scitula praescitula Blow, subsp.nov.-BLOW, S.221, Taf.19, Fig.128a-c.
1960 Globorotalia scitula (Brady) subsp.praescitula Blow.-JENKINS, S.366, Taf.5, Fig.6a-c.
1963 Globorotalia scitula praescitula Blow, 1959.-SAITO, S.181, Taf.53, Fig.6a-c.
1964 Globorotalia scitula praescitula Blow.-PARKER, S.631,T.102, Fig.17a-c.
1965 Globorotalia scitula praescitula Blow.-CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.238, Taf.21, Fig.3a-c.

Hypotypoid: B 68, Slg. München Prot. 2932, Region Valta, peripheroronda-Zone, Burdigal.
Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, mit vier bis fünf regelmäßig an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang. Kammern tangential verlängert und deutlich voneinander abgesetzt. Ventralseite des Gehäuses viel stärker gewölbt als die Dorsalseite. Äquatorialperipherie stark gelappt, Axialprofil mit gerundeten bis subakuten Schultern. Suturen dorsal nach rückwärts geschwungen, eingesenkt, ventral fast radial ausgebildet. Mündung eng, bogenförmig, stets mit einer Lippe versehen.
Größe: Länge: 0,17-0,27 mm; Breite: 0,15-0,23 mm.
Bemerkungen: Diese Art unterscheidet sich nach BLOW (1959) u.a. durch ihre tangential verlängerten Kammern und die stärker gewölbte Ventralseite von Globorotalia scitula (BRADY). Der Rundungsgrad der Gehäuseperipherie erwies sich bei meinen Exemplaren aufgrund der großen Variation in der Gehäusemorphologie als nicht artspezifisch. In Übereinstimmung mit den Angaben von JENKINS (1960) und SAITO (1963) ist die Durchschnittsgröße von G.praescitula auch auf Kephallinia geringer als die von G.scitula. Eine ausführliche Diskussion anderer mit G.praescitula

verwandter Formen gaben CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI (1965,S.236).

Verbreitung: insueta-Zone bis zur peripheroronda-Zone; hier das Häufigkeitsmaximum.

Globorotalia scitula (BRADY):
Taf. 16, Fig. 3a-c

1882 Pulvinulina scitula Brady.-BRADY, S.716, ohne Fig. (fide ELLIS & MESSINA 1940).
1884 Pulvinulina patagonica, d'Orbigny, sp.-BRADY, S.693,Taf.103, Fig.7a-c.
1945 Globorotalia canariensis (d'Orbigny).-CUSHMAN & STAINFORTH, S.70, Taf.13, Fig.12a-b.
1957 Globorotalia scitula (Brady).-BOLLI, S.120,Taf.29,Fig.11a-12 c.
1959 Globorotalia scitula scitula (Brady).-BLOW, S.219, Taf.19, Fig.126a-c.
1960 Pulvinulina scitula Brady, 1882.-BANNER & BLOW, S.27,Taf.5, (b) Fig.5a-c.
1962 Globorotalia scitula scitula (Brady), 1882.-TAKAYANAGI & SAITO, S.80, Taf.26, Fig.2a-c.
1966 Globorotalia scitula (BRADY).-CRESCENTI, S.31, Taf.1, Fig.7a-c.

Hypotypoid: T 69, Slg. München Prot. 2933, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.

Beschreibung: Gehäuse niedrig trochospiral, in der Regel mit fünf schnell an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang. Suturaleinschnitte der Äquatorialperipherie zu den jüngeren Kammern hin immer deutlicher werdend. Axialprofil des ventral etwas stärker gewölbten Gehäuses peripher gerundet. Suturen dorsal eingesenkt, stark rückwärts geschwungen, ventral fast radial. Mündung stets mit einer Lippe versehen. Pustelung der Oberfläche in der Mündungsregion häufig beobachtbar.

Größe: Länge: 0,23-0,38 mm; Breite: 0,20-0,33 mm.

Bemerkungen: G.scitula zeigt auf Kephallinia durchwegs gute Übereinstimmung mit dem Lectotyp von BANNER & BLOW (1960 b), wenn auch im höheren Miozän vereinzelt Formen auftreten, deren Ventralseite etwas stärker als gewöhnlich gewölbt ist. Die Art besitzt im Vergleich zu Globorotalia praemenardii CUSHMAN & STAINFORTH, als deren Vorläuferin sie hier betrachtet wird, weder

einen echten noch einen Pseudokiel. Sie ist fast doppelt so groß wie Globorotalia praescitula und besitzt eine schwächer gelappte Peripherie, besonders im älteren Gehäuseteil.
Verbreitung: von der nepenthes/lenguaensis-Zone bis zur Sphaeroidinellopsis-Zone allgemein verbreitet.

Globorotalia tumida (BRADY):
Taf. 17, Fig. 4a-c

1877 Pulvinulina menardii (d'Orbigny) var.tumida Brady.-BRADY, S.535, ohne Fig. (fide ELLIS & MESSINA 1940).-
1884 Pulvinulina tumida, H.B.Brady,-BRADY, S.692, Taf.101,Fig.4-6.
1941 Globorotalia tumida (Brady).-LEROY, S.45, Taf.3, Fig.101-103.
1957 Globorotalia tumida (Brady).-BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN, S.41, Taf.10, Fig.2a-c.
1959 Globorotalia tumida (Brady).-BRADSHAW, S.47, Taf.8,Fig.9,13.
1960 Pulvinulina menardii (d'Orbigny) var.tumida Brady, 1877.- (b) BANNER & BLOW, S.26, Taf.5, Fig.1a-c.
1962 Globorotalia tumida (Brady), 1877.-TAKAYANAGI & SAITO, S.82, Taf.24, Fig.6a-c.
1967 Globorotalia (G.) tumida tumida (Brady).-BANNER & BLOW, S.152, Taf.4, Fig.2a-c.

Hypotypoid: T 74, Slg. München Prot. 2938, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.
Beschreibung: Gehäuse flach trochospiral, gedrungen, mit meist fünf schnell an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang. Äquatorialprofil des Gehäuses in Richtung der letzten Kammer gestreckt; Peripherie nur mäßig gelappt, von einem kräftig ausgebildeten, echten Kiel gesäumt, der im älteren Gehäuseteil wulstartig ausgebildet ist. Gehäuse in der Seitenansicht bei typischen Exemplaren fast gleichmäßig bikonvex; Wölbung der Ventralseite jedoch sehr variabel. Suturen dorsal stark nach hinten gekrümmt, durch Leisten hyaliner Substanz markiert, ventral leicht gebogen bis radial, eingesenkt. Mündung stets mit deutlicher Lippe. Pustelung der Gehäusewand in der Mündungsregion immer sichtbar.
Größe: Länge: 0,35-0,47 mm; Breite: 0,28-0,40 mm.
Bemerkungen: Diese Art zeigt auf Kephallinia eine große Variationsbreite in der Gehäusemorphologie. Neben Exemplaren, welche dem Lectotyp von BANNER & BLOW (1960 b) entsprechen,treten auch Formen auf, die sich aufgrund ihrer Größe und der Wölbung der Ven-

tralseite eventuell den Arten Globorotalia plesiotumida BLOW & BANNER bzw. Globorotalia merotumida BLOW & BANNER (1967) zuordnen ließen. Auf eine derartige Arten-Auftrennung wurde verzichtet, da solche Formen nur in den beiden jüngsten Miozän-Zonen Kephallinias auftreten und keine weitergehenden stratigraphischen Aussagen ermöglicht hätten.
Verbreitung: miocenica-Zone bis zur Sphaeroidinellopsis-Zone.

Unterfamilie : Hastigerininae
BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN 1957
Gattung : Hastigerina THOMSON 1876

Hastigerina siphonifera (D'ORB.):
Taf. 19, Fig. 1a-c

1839 Globigerina siphonifera d'Orbigny.-D'ORBIGNY, S.83, Taf.4, Fig. 15-18 (fide ELLIS & MESSINA 1940).
1884 Globigerina aequilateralis, H.B.Brady.-BRADY, S.605,Taf.80, Fig.18-21.
1957 Hastigerina aequilateralis (Brady).-BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN, S.29, Taf.3, Fig.4a-b.
1959 Globigerinella aequilateralis (Brady).-BRADSHAW, S.38, Taf.7, Fig.1-2.
1959 Hastigerina aequilateralis aequilateralis (Brady).-BLOW, S.171, Taf.8, Fig.31a-b.
1960 Hastigerina (Hastigerina) siphonifera (d'Orbigny).-BANNER (a) & BLOW, S.22, Abb.2, Fig.2a-c, Abb.3, Fig.3a-b.
1962 Globigerinella siphonifera (d'Orbigny).-PARKER, S.228, Taf.2, Fig.22a-28c.
1965 Hastigerina sp.-BIZON & BIZON, S.250, Taf.4, Fig.10a-b.
1965 Hastigerina siphonifera (d'Orbigny, 1839).-CITA, PREMOLI SILVA & ROSSI, S.224, Taf.27, Fig.3a-b.

Hypotypoid: T 82, Slg. München Prot. 2946, Region Valta, miocenica-Zone, Torton.
Beschreibung: Gehäuse pseudo-planispiral, mit vier kugeligen, aufgeblasenen, sehr schnell an Größe zunehmenden Kammern im letzten Umgang. Äquatorialperipherie stark gelappt. Suturen dorsal und ventral fast radial verlaufend. Mündung eng, bogenförmig, vom engen Nabel über die Gehäuseperipherie auf die Dorsalseite übergreifend. Stets eine dünne Mündungslippe ausgebildet.

Größe: Länge:0,35-0,47 mm; Breite: 0,28-0,40 mm.
Bemerkungen: Bei der Frage der Gattungs-Zuordnung dieser Art stütze ich mich auf die Untersuchungen von BANNER & BLOW (1960a). An einer phylogenetischen Beziehung zwischen der Art Globorotalia obesa BOLLI und H.siphonifera besteht kein Zweifel. Die Tendenz der Kammern, eine pseudo-planispirale Gehäuseform zu bilden und das schrittweise Übergreifen der Mündung auf die Dorsalseite, läßt sich an zahlreichen Übergangsformen zwischen den beiden Arten beobachten.
Verbreitung: vom oberen Teil der nepenthes/lenguaensis-Zone bis zur miocenica-Zone nachgewiesen.

E. Zusammenfassung

Zu Beginn der Arbeit wird kurz auf die Geographie der Insel und den bisherigen Stand der Neogen-Forschung in diesem Gebiet eingegangen. Zum besseren Verständnis der paläogeographischen Verhältnisse zur Zeit der Miozän-Sedimentation wird die Paläogeographie des Sedimentationsraumes ab der Unterkreide geschildert. Fazies und Fossilführung lassen bis zur Transgression des Aquitanmeeres auf einen neritischen Ablagerungsbereich während des gesamten Zeitraumes schließen. Das Fehlen des Oligozäns wird in der Schwellenfazies der Paxos-Zone durch epirogenetische Bewegungen erklärt.
Die Faziesentwicklung der beiden auf Kephallinia nachgewiesenen Miozänabfolgen wird an den Hauptlokalitäten eingehend beschrieben. Spezielle Angaben werden zur Paläogeographie, Tektonik und Großforaminiferen-Fauna gemacht. Danach fand die erste Transgression im Aquitan statt und endete im unteren Burdigal. Dieses Sedimentpaket ist durch eine etwa an der Wende Aquitan/Burdigal einsetzende orogene Phase tektonisch stark überprägt. Die zweite Transgression erfolgte im Verlaufe des Burdigals und endet im obersten Miozän mit Sedimenten regressiver Fazies, die ihrerseits von Pliozän diskordant überlagert werden.
Anhand von Profilen werden innerhalb dieser beiden Abfolgen sechs Biozonen planktonischer Foraminiferen ausgeschieden. Die Faunengemeinschaft jeder Zone wird ausführlich geschildert.
Im Kapitel über die Genese der Miozän-Sedimente wird aufgrund von paläogeographischen, tektonischen und faunistischen Beob-

achtungen dargelegt, daß die Vergesellschaftung Großforaminiferen-führender Gesteine und Mergellagen mit reicher Plankton-Fauna auf Kephallinia primären Ursprungs ist. DROOGER's (1958) Ansichten dazu werden widerlegt.
Die stratigraphischen Folgerungen basieren auf der gleichzeitigen Bearbeitung von Großforaminiferen (nur Medianschnitte) und der begleitenden Planktonfauna (Erfassung aller Arten jeder Zone). Bei der Alterseinstufung der Großforaminiferen wird auf die Typlokalitäten Bezug genommen und ein Vergleich mit bekannten Vorkommen, insbesondere des Mediterrangebietes angestellt.
Die ausgeschiedenen Biozonen planktonischer Foraminiferen werden mit bekannten Zonenabfolgen des Mediterran- und Überseeraumes korreliert. Dabei wird, soweit es möglich war, ebenfalls auf die Typlokalitäten eingegangen.
Meine stratigraphischen Ergebnisse stimmen mit der mediterranen Miozän-Stratigraphie der englischen Schule (EAMES, BANNER, BLOW u.a.) überein. Anderslautende Einstufungen (u.a.DROOGER) werden angezweifelt.
Im systematischen Teil der Arbeit werden 69 Gattungen bzw. Arten planktonischer Foraminiferen, darunter eine neue Art, beschrieben. Jeder Art ist eine ausführliche Synonymieliste beigegeben. Bemerkungen über verwandtschaftliche Beziehungen, Angaben über die Größenvariation der Art und deren zonale Verbreitung sind jeweils angeführt. Alle Arten sind im Anhang der Arbeit abgebildet (Tafel 1 - 19).

F. L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

AKERS, W.H.: Some planctonic Foraminifera of the American Gulf Coast and suggested correlations with the Caribbean Tertiary.- J.Paleont.,29, 4, S.647-664, Taf.65, Abb.1-3, Tulsa, Oklahoma 1955.

AUBOUIN, J.: Contribution a l'étude géologique de la Grèce Septentrionale les confins de l'Epire et de la Thessalie.- Ann.Géol.Pays Hellén.,10, S.1-474, Abb.1-127,Tab.1-7, Taf.1-40, 1 Karte 1:200 000, Athen 1959.

BANDY, O.L.: Planktonic Foraminiferal Criteria for Paleoclimatic Zonation.-Science Rep.Tohoku Univ., Sendai (2), Geol., spec.vol.4, S.1-8, Sendai 1960.

BANDY, O.L.: Restrictions of the "Orbulina" datum.-Micropaleontology, 12, 1, S.79-86, Abb.1-4, Taf 1, New York 1966.

BANDY, O.L., INGLE, J.C. & FRERICHS, W.E.: Isomorphism in "Sphaeroidinella" and "Spaeroidinellopsis".-Micropaleontology, 13, 4, S.483-488, Abb.1, Taf.1, New York 1967.

BANNER, F.T. & BLOW, W.H.: The classification and stratigraphical distributions of the Globigerinaceae, Part 1.-Palaeontology, 2, 1, S.1-27, Abb.1-5, Taf.1-3, London 1959.

BANNER, F.T. & BLOW, W.H.: The taxonomy, morphology, and affinities of the genera included in the subfamily Hastigerininae.-Micropaleontology, 6, 1, S.19-31, Abb.1-11, New York 1960 (a).

BANNER, F.T. & BLOW, W.H.: Some Primary Types of Species Belonging to the Superfamily Globigerinaceae.-Contr.Cushm. Found.Foram.Res.,11, 1, S.1-40, Taf.1-8, Abb.1-2, Ithaca, New York 1960 (b).

BANNER, F.T. & BLOW, W.H.: Globigerinoides quadrilobatus (d'Orbigny) and related forms: their Taxonomy, Nomenclature and Stratigraphy.-Contr.Cushm.Found.Foram.Res.,16, 3, S.105-115, Abb.1-19, Ithaca, New York 1965 (a).

BANNER, F.T. & BLOW, W.H.: Progress in the Planctonic Foraminiferal Biostratigraphy of the Neogene.-Nature, 208,5016, S.1164-1166, London 1965 (b).

BANNER, F.T. & BLOW, W.H.: The origin, evolution and taxonomy of the foraminiferal genus Pulleniatina Cushman, 1927.- Micropaleontology, 13, 2, S.133-162, Abb.1-14, Taf.1-4, New York 1967.

BANNER, F.T. & EAMES, F.E.: Recent Progress In: World-Wide Tertiary Stratigraphical Correlation.-Earth-Sci.Rev., S.157-179, Amsterdam 1966.

BATJES, D.A.J.: Foraminifera of the Oligocene of Belgium.-Mém. Inst.Sci.Natur.Belg., 143, S.3-188, Abb.1-11, Tab.1-4, Taf.1-13, Bruxelles 1958.

BE, A.W.H.: The influence of depth on shell growth in Globigerinoides sacculifer (Brady).-Micropaleontology, 11, 1, S.81-97, Abb.1-12, Taf.1-2, New York 1965.

BELFORD, D.J.: Miocene and Pliocene planktonic foraminifera,Papua-New Guinea.-Bull.Bur.Mineral.Geol.Geoph.Australia, 62, 1, S.1-52, Abb.1-3, Taf.1-8, Canberra 1962.

BERGMANN, H.: Die Geologie und Stratigraphie der Paxos-Zone in Nord-Kephallinia (Ionische Inseln).-Unveröff.Dipl.-Arb., Inst.Paläont.hist.Geol.,Univ.München, S.1-93, Textabb. 1-22, Abb.23-84 auf Taf.1-21, 1 Tab., 1 geol.Karte, 1 Profiltaf., München 1965.

BERMUDEZ, P.J.: Tertiary smaller Foraminifera of the Dominican Republic.-Cushm.Lab.Foram.Res.,Spec.Publ.,25, S.1-322, Abb.1-6, Tab.1, Taf.1-26, Sharon, Mass. 1949.

BERMUDEZ, P.J.: Contribucion al estudio de las Globigerinidea de la region Caribe-Antillana.-(Paleoceno-Rec.).-Mem. III Congr.Geol.Venezolano, 3, Bol.Geol., Publ.esp., 3, 1960, S.1119-1393, Taf.1-20, Caracas 1961.

BISCHOFF, B.: Die Geologie von Nord-Ithaka (Griechenland).-Unveröff.Dipl.Arb., Inst.Paläont.hist.Geol., Univ.München, S.1-92, Textabb.1-6, Abb.1-62 auf Taf.1-26, 1 geol.Karte, 1 Profiltaf., München 1966.

BIZON J.J. & BIZON, G.: L'Helvétien et le Tortonien de la région de Parga (Epire occidentale, Grèce).-Rev.Micropaléont., 7, 4, S.242-256, Taf.1-4, Paris 1965.

BIZON, G. & BIZON, J.J.: Microfaunes planctoniques du Paléogène supérieur et du Néogène marins en Grèce Occidentale.-Rep. Micropaleont., 4.C.M.N.S., S.14 (Preprint), Bologna 1967.

BLOW, W.H.: Origin and evolution of the foraminiferal genus Orbulina d'Orbigny.-Micropaleontology, 2, 1, S.57-70,Abb.1-4, New York 1956.

BLOW, W.H.: Transatlantic correlation of Miocene sediments.-Micropaleontology, 3, 1, S.77-79, New York 1957.

BLOW, W.H.: Age, correlation, and biostratigraphy of the upper Tocuyu (San Lorenzo) and Pozon Formations, eastern Falcon, Venezuela.-Bull.Amer.Paleont., 39, 178, S.1-251, Taf.1-19, Abb.1-5, Ithaca, New York 1959.

BLOW, W.H. & BANNER, F.T.: The morphology, taxonomy and biostratigraphy of Globorotalia barisanensis LeRoy, Globorotalia fohsi Cushman and Ellisor, and related taxa.-Micropaleontology, 12, 3, S.286-302, Abb.1-4, Taf.1-2, New York 1966.

BOLLI, H.: The direction of coiling in the evolution of some Globorotaliidae.-Contr.Cushm.Found.Foram.Res., 1, 3, 4, S.82-89, Abb.1-5, Tab.1-2, Taf.15, Washington 1950.

BOLLI, H.: Note on Globigerina concinna Reuss 1850.- Contr.Cushm. Found.Foram.Res., 5, 1, S.1-3, Abb.1-8, Washington 1954.

BOLLI, H.M.: Planktonic Foraminifera from the Oligocene-Miocene Cipero and Lengua-Formations of Trinidad, B.W.I.- U.S. Natur.Mus., Bull.215, S. 97-124, Abb.17-21, Taf.22-29, Washington 1957.

BOLLI, H.M.: Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on planktonic Foraminifera.- Bol.Inf., Asoc.Venezol. Geol.Mineral.Petrol., 9, 1, S.3-32, Tab.1-4, 1966.

BOLLI, H.M. & BERMUDEZ, P.J.: Zonation based on planktonic foraminifera of Middle Miocene to Pliocene warm-water sediments.-Bol.Inf., Asoc.Venezol.Geol.Mineral.Petrol., 8, 5, S.121-149, Tab.1-2, Taf.1, 1965.

BOLLI, H.M., LOEBLICH, A.R. & TAPPAN, H.: Planktonic foraminiferal families Hantkeninidae, Orbulinidae, Globorotaliidae, and Globotruncanidae.- U.S.Natur.Mus., Bull. 215, S.3-50, Abb.1-9, Taf.1-11, Washington 1957.

BORNOVAS, J.: Geological study of Leukas island.- Inst.Geol.Subsurf.Res., 10, 1, S.1-142, Abb.1-32, Taf.1-21, 1 geol. Karte, Athen 1964.

BRADSHAW, J.S.: Ecology of Living Planktonic Foraminifera in the North and equatorial Pacific Ocean.- Contr.Cushm.Found. Foram.Res., 10, 2, S.25-64, Abb.1-42, Taf.6-8, Ithaca, New York 1959.

BRADY, H.B.: Supplementary note on the Foraminifera of the Chalk(?) of the New Britain group.- Geol.Mag. (2) 4, S.534-536, London 1877.

DIECI, G.: I Foraminiferi tortoniani di Montegibbio e Castelvetro (Appennino Modenese).- Palaeontographia Ital., 54, (n.ser. 24), S.1-113, Abb.1-2, Taf.1-8, Pisa 1959.

DOUVILLE, H.: Révision des Lépidocyclines.- Mém.Soc.Géol.France, N.S.1, Mém.2, S.1-49, Taf.5-6, Abb.1-48, N.S.2, Mém.2, S.51-115, Taf.3-7, Abb.49-82, Paris 1924/25.

DREMEL, G.: Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der Paxos-Zone im Süden der Insel Kephallinia (Ionische Inseln).- Unveröff.Dipl.-Arb., Inst.Paläont.hist.Geol., Univ. München, S.1-91, Textabb.1-19, Abb.20-48 auf Taf.1-10, 1 geol.Karte, 1 Profiltaf., München 1965.

DROOGER, C.W.: Transatlantic Correlation of the Oligo-Miocene by Means of Foraminifera.- Micropaleontology, 2, 2, S.183-192, Abb.1, Taf.1, New York 1956.

DROOGER, C.W.: Das Alter der Miogypsinen-Gesteine von Kephallinia.- Ann.Géol.Pays.Hellén., 9, S.115-118, Athen 1958.

DROOGER, C.W.: Evolutionary trends in the Miogypsinidae.- in VON KOENIGSWALD, EMEIS, BUNING & WAGNER, Evolutionary trends in Foraminifera.- S.315-349, Abb.1-25, (Elsevier) Amsterdam, London, New York 1963.

DROOGER, C.W.: Miogypsinidae of Europe and North Africa.- Proc. 3.Session C.M.N.S., 1964, S.51-54, Tab.10, Taf.9,(Brill) Leiden 1966.

DROOGER, C.W. & FREUDENTHAL, T.: Associations of Miogypsina and Lepidocyclina at some European localities.- Eclogae Geol.Helv., 57, 2, S.509-528, Abb.1-8, Basel 1964.

DROOGER, C.W. & MAGNE, J.: Miogypsinids and planktonic foraminifera of the Algerien Oligocene and Miocene.- Micropaleontology, 5, 3, S.273-284, Abb. 1-5, Taf.1-2, New York 1959.

DROOGER, C.W. & SOCIN, C.: Miocene foraminifera from Rosignano, northern Italy.- Micropaleontology, 5, 4, S.415-426, Abb.1, Tab.1-2, Taf.1-2, New York 1959.

DROOGER, C.W., KAASSCHIETER, J.P.H. & KEY, A.J.: The Microfauna of the Aquitanien-Burdigalien of South-Western France.- Verh.Kon.Nederl.Akad.Wetensch., 1.Reihe, 21, S.1-136, Abb.1-11, Tab.1-5, Taf.1-20, Amsterdam 1955.

EAMES, F.E., BANNER, F.T., BLOW, W.H. & CLARKE, W.J.: Fundamentals of Mid-Tertiary stratigraphical correlation.- I.Review and Revision, S.1-59, Abb.1-5, Taf.1-7; II.The Mid-

Tertiary (upper Eocene to Aquitanien) Globigerinaceae, S.61-163, Taf.8-17, (Univ.Press) Cambridge 1962.

EAMES, F.E., BANNER, F.T., BLOW, W.H., CLARKE, W.J. & SMOUT,A.H.: Morphology, taxonomy, and stratigraphic occurrence of the Lepidocyclininae.- Micropaleontology, 8, 3, S.298-322, Taf.1-8, New York 1962.

EGGER, J.G.: Foraminiferen aus Meeresgrundproben, gelothet von 1874 bis 1876 von S.M.Sch.Gazelle.- Abh.K.Bayer.Akad.Wiss., Math.-Phys.Cl., 18, 1895, Abt.2, S.1-266 (193-458),1 Karte, Taf.1-21, München 1893.

ELLIS, B.F. & MESSINA, A.R.: Catalogue of Foraminifera.- Spec. Publ.Amer.Mus.Natur.Hist., with Supplements, New York 1940.

FINLAY, H.J.: New Zealand Foraminifera: Key Species in Stratigraphy, No.4.- Trans.Roy.Soc.New Zealand, 69, 4, S.448-472, Taf.62-67, Dunedin, New Zealand 1940.

FINLAY, H.J.: New Zealand Foraminifera: Key Species in Stratigraphy, No.5.-J.Sci.Tech.New Zealand, 28, 5, (Sec.B),S.259-292, Taf.1-9, Wellington 1947.

GALLOWAY, J.J. & WISSLER, S.G.: Pleistocene Foraminifera from the Lomita Quarry, Palos Verdes Hills, California.- J.Paleont. 1, 1, S.35-87, Tab.1-2, Taf.7-12, Sharon, Mass. 1927.

GIANOTTI, A.: Nuove specie di foraminiferi del Tortoniano italiano.- Riv.Ital.Paleont.Strat., 59, 1, S.37-48, Taf.1-2, Milano 1953 (a)

GIANOTTI, A.: Microfauna della serie Tortoniana del Rio Mazzapiedi-Castellania (Tortona-Alessandria).- Mem.Riv.Ital.Paleont. Strat., 6, S.167-301, Abb.1-10, Taf.10-19, Milano 1953 (b).

GRANDJACQUET, C. & GRANDJACQUET, M.J.: Géologie de la zone de Diamante-Verbicaro (Calabre).- Geologica Romana, 1, S.297-312, Abb.1-14, Roma 1962.

HAGN, H.: Mikropaläontologische Untersuchungen an Gesteinen der Insel Kephallinia.- Ann.Géol.Pays Hellén., 9, S.90-114, Taf.1, Athen 1958.

HAMILTON, E.L.: Upper Cretaceous, Tertiary, and Recent planktonic Foraminifera from Mid-Pacific flat-topped seamounts.- J.Paleont., 27, 2, S.204-237, Abb.1-5, Tab.1, Taf.29-32, Tulsa, Oklahoma 1953.

HAMILTON, W.J. & STRICKLAND, H.E.: On a tertiary deposit near Lixuri.- Quart.J.Geol.Soc.London, III, S.106-113,London 1847.

HEDBERG, H.D.: Foraminifera of the Middle Tertiary Carapita Formation of Northeastern Venezuela.- J.Paleont., 11, 8, S.661-697, Tab.1-2, Abb.1, Taf.90-92, Menasha 1937.

HOFKER, J.: Morphology of Globigerinatella insueta Cushman and Stainforth.- Contr.Cushm.Found.Foram.Res., 5, 4, S.151-152, Abb.1, Washington 1954.

HOFKER, J.: On the Splitting of Globigerina.- Contr.Cushm.Found. Foram.Res., 10, 1, S.1-9, Abb.1-25, Ithaca, New York 1959.

HUG, F.: Geologisch-mikropaläontologische Untersuchungen im Südwesten der Insel Kephallinia (Paxos-Zone)(Westgriechenland).- Unveröff.Dipl.-Arb., Inst.Paläont.hist.Geol.,Univ. München, S.1-87, Texttaf.1-10c, Textabb.1-17, Abb.18-55 auf Taf.11-23, 1 geol.Karte, 1 Profiltaf., München 1965.

I.G.R.S.GRECE & I.F.P.FRANCE: Etude géologique de l'Epire (Grèce nord-occidentale).- S.1-303, Abb.1-101, Tab.1-9, (Technip) Paris 1966.

JENKINS, D.G.: Planktonic Foraminifera from the Lakes Entrance oil shaft, Victoria, Australia.- Micropaleontology, 6, 4, S.345-371, Abb.1-10, Taf.1-5, New York 1960.

JENKINS, D.G.: A new planktonic foraminiferal subspecies from the Australasien Lower Miocene.- Micropaleontology, 10, 1, S.72, Abb.1, New York 1964.

JENKINS, D.G.: Planktonic foraminifera and Tertiary intercontinental correlations.-Micropaleontology, 11, 3, S.265-277, Taf.1-2, New York 1965 (a).

JENKINS, D.G.: The origin of the species Globigerinoides trilobus (REUSS) in New Zealand.- Contr.Cushm.Found.Foram.Res., 16, 3, S.116-120, Tab.1, Abb.1-3, Taf. 17, Ithaca, New York 1965 (b).

JENKINS, D.G.: Planktonic Foraminifera from the Type Aquitanien-Burdigalien of France.- Contr.Cushm.Found.Foram.Res., 17, 1, S.1-15, Tab.1, Taf.1-2, Ithaca, New York 1966.

KENNETT, J.P.: Stratigraphy and Fauna of the Type Section and Neighbouring Sections of the Kapitean Stage, Greymouth, N.Z.-Trans.Roy.Soc.New Zealand, Geol., 4, 1, S.1-77, Abb.1-7, Tab.1-6, Taf.1-16, Wellington 1966.

LEROY, L.W.: Some smaller foraminifera, ostracoda and Otoliths from the Neogene ("Miocene") of the Rokan-Tapanoeli area, Central Sumatra.- Naturk.Tijdschr.Nederl.-Indie, 99, 6, S.215-296, Taf.1-14, Batavia 1939.

LEROY, L.W.: Small foraminifera from the late Tertiary of the Netherlands East Indies.- Quart.Colorad.Sch.Mines, 36, 1, S.1-132, Taf.1-2 (Teil 1), Taf.1-7 (Teil 2), Taf.1-3 (Teil 3), Golden, Colorado 1941.

LOEBLICH, A.R. & TAPPAN, H.: The new planktonic foraminiferal genus Tinophodella, and an emendation of Globigerinita Bronnimann.- J.Washington Acad.Sci., 47, 3, S.112-116, Abb.1a-3c, Washington 1957.

McLEAN, J.D.: The Foraminifera of the Yorktown Formation in the York-James Peninsula of Virginia, with notes on the Associated Mollusks.- Bull.Amer.Paleont., 36, 160, S.255-394, Taf.34-53, Abb.1-7, Ithaca, New York 1956.

McTAVISH, R.A.: Planctonic foraminifera from the Malaita Group, British Solomon Islands.- Micropaleontology, 12, 1,S.1-36, Tab.1-6, Abb.1-7, Taf.1-7, New York 1966.

MARKS, P. & WEBB, P.N.: Discussion to the Symposium on micropaleontological Lineages and zones.- Proc.3.Session C.M. N.S. 1964, S.140-145, Tab.46-47, (Brill) Leiden 1966.

MAURIN, V. & ZÖTL, J.: Karsthydrographische Aufnahmen auf Kephallinia (Ionische Inseln).- Steir.Beitr.Hydrogeol.,Heft 1, S.7-51, Abb.1-13, Taf.1-3, Graz 1960.

MISTRETTA, F.: Foraminiferi planctonici del Pliocene inferiore di Altavilla Milicia (Palermo, Sicilia).- Riv.Ital.Paleont. Strat., 68, 1, S.97-114, Abb.1, Taf.8-11, Milano 1962.

MÜLLER-MINY, H.: Beiträge zur Morphologie der Mittleren Ionischen Inseln.-Ann.Géol.Pays Hellén., 8, S.1-28, Abb.1-7,Taf.1-25, Athen 1956.

MÜLLER-MINY, H.: Beiträge zur Morphologie und Geologie der mittleren Ionischen Inseln. II. Beobachtungen auf Kephallinia.- Ann.Géol.Pays Hellén., 9, S.73-89, 1 Karte, Taf.4-6, Athen 1958.

NAPOLI ALLIATA, E., di: Cibicides italicus, nuova species di foraminifero del Neogene italiano.- Riv.Ital.Paleont. Strat., 58, 1, S.3-17, Taf.1, Milano 1952.

NIGGLI, P.: Gesteine und Minerallagerstätten, II.Exogene Gesteine und Minerallagerstätten.- S.1-557, Abb.1-181, Tab.1-67, (Birkhäuser) Basel 1952.

ORBIGNY, A., d': Tableau Méthodique de la classe des Céphalopodes.- Ann.Sci.Natur.Paris, Ser.1, 7, S.245-314, Atlas, Taf.10-17, Paris 1826

ORBIGNY, A., d': Foraminifères: in SAGRA, R., de la, Histoire physique, politique et naturelle de l'île de Cuba, S.1-224, (Bertrand) Paris 1839.

ORBIGNY, A., d': Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Autriche).- S.1-312, Taf.1-21, (Gide) Paris 1846.

PALMER, D.K.: Notes on the foraminifera from Bowden, Jamaica.- Bull.Amer.Paleont., 29, 115, S.1-82, Taf.1-2, Ithaca, New York 1945.

PARKER, F.L.: Planktonic foraminiferal species in Pacific sediments.- Micropaleontology, 8, 2, S.219-254, Taf.1-10, New York 1962.

PARKER, F.L.: Foraminifera from the experimental Mohole Drilling near Guadalupe Islands, Mexico.- J.Paleont., 38, 4, S.617-636, Taf.97-102, Menasha 1964.

PARKER, F.L.: Late Tertiary Biostratigraphy (Planktonic Foraminifera) of tropical Indo-Pacific Deep-Sea Cores. - Bull.Amer.Paleont., 52, 235, S.115-208, Abb.1-5, Tab.1-4, Taf.17-32, Ithaca, New York 1967.

PARTSCH, J.: Kephallinia und Ithaka. Eine geographische Monographie.- Peterm.Mitt., Erg.Heft 98, 1 Karte, Gotha 1890.

PEZZANI, F.: Studio micropaleontologico di un campione della serie Messiniana di Tabiano Bagni (Parma).- Riv.Ital. Paleont.Strat., 69, 4, S.559-663, Abb.1-4, Taf.29-38, Milano 1963.

PHILIPPSON, A.: Die griechischen Landschaften, 2, Teil 2: Das westliche Mittelgriechenland und die westgriechischen Inseln. - (Vittorio Klostermann) Frankfurt/M. 1958 (Neudruck).

PHLEGER, F.B., PARKER, F.L. & PEIRSON, J.G.: North Atlantic Foraminifera.- Rep.Swedish Deep-Sea Exped., 7, 1, S.3-122, Abb.1-26, Tab.1-38, Taf.1-12, Göteborg 1953.

POAG, C.W. & AKERS, W.H.: Globigerina nepenthes Todd of Pliocene age from the Gulf Coast.- Contr.Cushm.Found.Foram. Res., 18, 4, S.168-175, Abb.1, Taf.16-17, Ithaca, New York 1967.

REISS, Z. & GVIRTZMAN, G.: Subsurface Neogene stratigraphy of Israel.- Proc.3.Session C.M.N.S.1964, S.312-346, Abb.83-87, Taf.88-99, (Brill) Leiden 1966.

RENZ, C. Die Tektonik der griechischen Gebirge.- Mém.Acad.Athénes, 8, S.1-171, Karten 1-2, Athen 1940.

RENZ, C.: Die vorneogene Stratigraphie der normalsedimentären Formationen Griechenlands.- Inst.Geol.Subs.Res.Athen, S.1-637, Karten 1-6, Abb.1-4, Taf.1-11, Athen 1955.

RENZ, C., LIATSIKAS, N. & PARASKEVAIDIS, I.: Geologic Map of Greece 1 : 500 000.- Inst.Geol.Subs.Res., Athen 1954.

RENZ, O.: Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchungen der Scaglia (Obere Kreide-Tertiär) im zentralen Apennin. Mit einem Beitrag von M.REICHEL.- Eclogae Geol.Helv., 29, S.1-149, Abb.1-14, Taf.1-15, Basel 1936.

REUSS, A.E.: Neue Foraminiferen aus den Schichten des Österreichischen Tertiärbeckens. - Denkschr.K.Akad.Wiss.Wien, Math.-Nat.Cl., 1, S.365-390, Taf.46-51, Wien 1850.

ROEMER, A.F.: Die Cephalopoden des Nord-Deutschen tertiären Meersandes.- N.Jb.Mineral.Geogn.Geol.Petrefakt., S.381-394, Taf.3, Stuttgart 1838.

SAITO, T.: Miocene planktonic Foraminifera from Honshu, Japan.- Science Rep. Tohoku Univ., Sendai, (2) Geol., 35, 2, S.123-209, Taf. 53-56, Sendai 1963.

SEGUENZA, G.: Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio (Calabria).- Reale Accad.Lincei, Ser.3, Mem,, Sci.Fis., mat.natur., 6, S. 3-446, Karte 1, Profiltaf.1, Taf.4-17, Roma 1879/80.

SELLI, R.: Sulla trasgressione del Miocene nell'Italia Meridionale.- G.Geol., Ser.2, 26, 1954/55, S.1-54, Tab.1-2, Taf.1-9, Bologna 1957.

SENN, A.: Die stratigraphische Verbreitung der tertiären Orbitoiden, mit spezieller Berücksichtigung ihres Vorkommens in Nord-Venezuela und Nord-Marokko.- Eclogae Geol.Helv., 28, S.51-113, Abb.1, Tab.1-2, Taf.8-9, Basel 1935.

SOEDIONO, H.: In defense of the Orbulina datum.- Geol.Mijnbouw, 46, 10, S.351-381, Taf.1, Amsterdam 1967.

SCHULTZE, M.S.: Ueber den Organismus der Polythalamien (Foraminiferen), nebst Bemerkungen über die Rhizopoden im Allgemeinen.- S.1-68, Taf.1-7, (Wilhelm Engelmann) Leipzig 1854.

STAINFORTH, R.M.: Applied micropaleontology in coastal Ecuador.- J.Paleont., 22, 2, S.113-151, Abb.1-2, Taf.24-26, Menasha 1948.

TAKAYANAGI, Y. & SAITO, T.: Planktonic Foraminifera from the Nobori Formation, Shikoku, Japan.- Science Rep.Tohoku Univ., Sendai, (2) Geol., Spec.Vol., 5, S.67-106, Abb.1-2, Tab.1, Taf.24-28, Sendai 1962.

TODD, R.: Geology of Saipan, Mariana-Island: Smaller Foraminifera.- U.S.Geol.Surv., Prof.Paper, 280 H, S.265-320, Tab.1-4, Taf.64-93, Washington 1957.

THOMSON, W.: in MURRAY, J.: Preliminary reports to Professor Wyville Thomson, F.R.S., director of the Civilian Scientific Staff, on work done on board the "Challenger".- Proc.Roy.Soc.London, 24, S.471-544, Taf.20-24, London 1876.

VLERK, I.M., van der: Biometric Research on European Lepidocyclinas.- Proc.Kon.Nederl.Akad.Wetensch., B, 67, S.425-434, Foto a-e, Abb.1-2, Tab.1-2, Amsterdam 1967.

WADE, M.: Application of lineage concept to biostratigraphic zoning based on planktonic foraminifera.- Micropaleontology, 10, 3, S.273-290, Taf.1-2, New York 1964.

WEISS, L.: Planktonic index foraminifera of northwestern Peru.- Micropaleontology, 1, 4, S.301-319, Abb.1, Tab.1-2, Karte 1, Taf.1-2, New York 1955.

WEZEL, F.C.: Il Pliocene e Pleistocene di S.Michele di Ganzaria (Catania).- Riv.Ital.Paleont.Strat., 70, 2, S.307-380, Abb.1-2, Taf.23-27, Milano 1964.

WEZEL, F.C.: La "Cenozona a Globorotalia fohsi" nel flysch esterno della Lucania.- Riv.Ital.Paleont.Strat., 72, 4,S.1269-1296, Abb.1-3, Taf. 100, Milano 1966.

Tafel 1

Fig. a a-c : Globigerina ampliapertura BOLLI
Hypotypoid A 1/1
stainforthi - Zone, Aquitan
S. 30

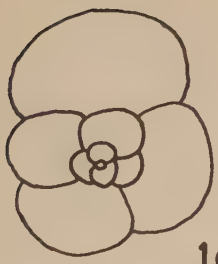
Fig. 2 a-c : Globigerina ciperoensis BOLLI
Hypotypoid A 1/2
stainforthi - Zone, Aquitan
S. 37

Fig. 3 a-c : Globigerina dissimilis CUSHMAN & BERMUDEZ
Hypotypoid A 1/3
stainforthi -Zone, Aquitan
S. 41

Fig. 4 a-c : Globigerina stainforthi (BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN)
Hypotypoid A 1/4
stainforthi - Zone, Aquitan
S. 48

Vergrößerung : 100 x
Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich auf das Original Din A 4.

Tafel 1



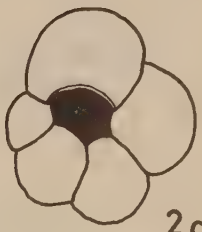
1a

1b

1c

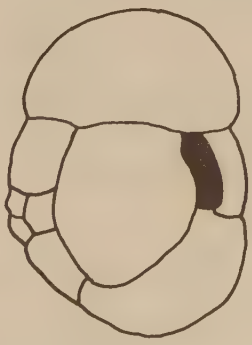
2a

2b

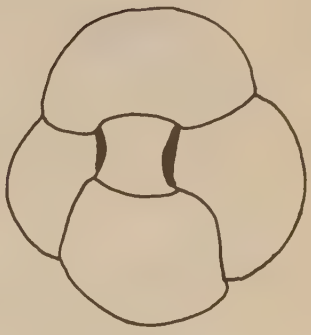


2c

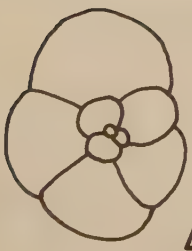
3a



3b

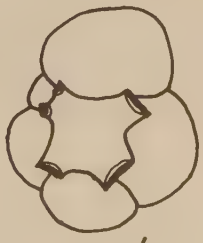


3c



4a

4b



4c

Tafel 2

Fig. 1 a-c : Globigerina connecta JENKINS
Hypotypoid B 5
peripheroronda - Zone, Burdigal
S. 38

Fig. 2 a-c: Globigerina angulisuturalis BOLLI
Hypotypoid A 1/6
stainforthi - Zone, Aquitan
S. 31

Fig. 3 a-c: Globigerina woodi JENKINS
Hypotypoid B 7
peripheroronda - Zone, Burdigal
S. 51

Fig. 4 a-c: Globigerina angustiumbilicata BOLLI
Hypotypoid T 8
miocenica - Zone, Torton
S. 32

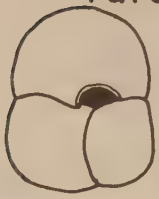
Fig. 5 a-c: Globigerina unicava (BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN)
Hypotypoid A 1/9
stainforthi - Zone, Aquitan
S. 49

Vergrößerung : 100 x
Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich auf das Original Din A 4.

Tafel 2

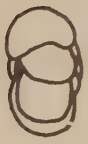
1a

1b



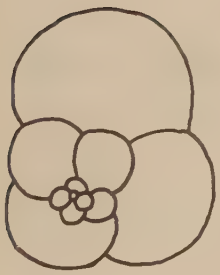
1c

2a



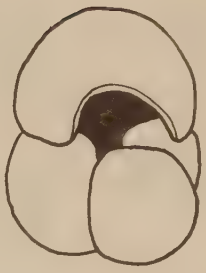
2b

2c



3a

3b



3c

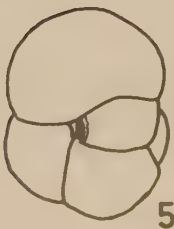
4a

4b

4c

5a

5b



5c

Tafel 3

Fig. 1 a-c : Globigerina diplostoma REUSS
Hypotypoid H 10
nepenthes/lenguaensis - Zone, Helvet - U.Torton
S. 40

Fig. 2 a-c : Globigerina diplostoma REUSS
Hypotypoid H 11
nepenthes/lenguaensis - Zone, Helvet - U.Torton
S. 40

Fig. 3 a-c : Globigerina bulbosa LEROY
Hypotypoid H 12
nepenthes/lenguaensis - Zone, Helvet - U.Torton
S. 35

Fig. 4 a-c : Globigerina glutinata EGGER
Hypotypoid T 13
miocenica - Zone, Torton
S. 42

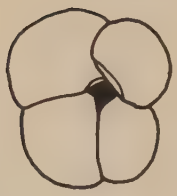
Fig. 5 a-c : Globigerina glutinata EGGER
Hypotypoid B 14
peripheroronda - Zone, Burdigal
S. 42

Vergrößerung : 100 x
Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich auf das Original Din A 4.

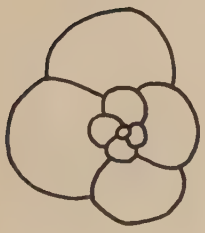
Tafel 3

1a

1b

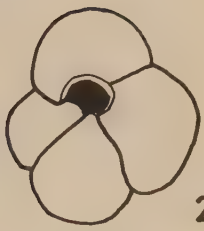


1c

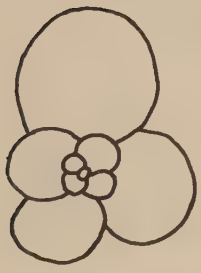


2a

2b

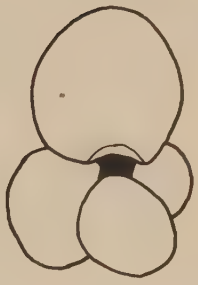


2c



3a

3b



3c

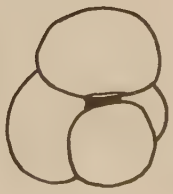
4a

4b

4c

5a

5b



5c

Tafel 4

Fig. 1 a-c : Globigerina praebulloides BLOW
Hypotypoid B 15
peripheroronda - Zone, Burdigal
S. 46

Fig. 2 a-c : Globigerina parabulloides BLOW
Hypotypoid H 16
nepenthes/lenguaensis - Zone, Helvet - U.Torton
S. 45

Fig. 3 a-c : Globigerina bulloides D'ORB.
Hypotypoid T 17
miocenica - Zone, Torton
S. 36

Fig. 4 a-c : Globigerina falconensis BLOW
Hypotypoid H 20
nepenthes/lenguaensis - Zone, Helvet - U.Torton
S. 42

Fig. 5 : Globigerina uvula (EHRENBERG)
Hypotypoid H 5
nepenthes/lenguaensis - Zone, Helvet - U.Torton
S. 50

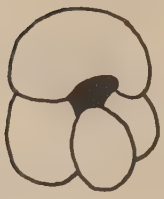
Fig. 6 : Globigerina uvula (EHRENBERG)
Hypotypoid H 6
nepenthes/lenguaensis - Zone, Helvet - U.Torton
S. 50

Vergrößerung : 100 x
Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich auf das Original Din A 4

Tafel 4

1a

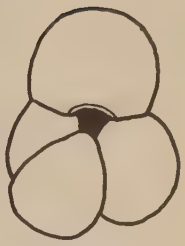
1b



1c

2a

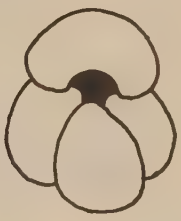
2b



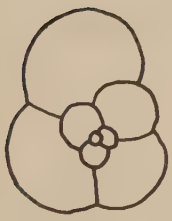
2c

3a

3b

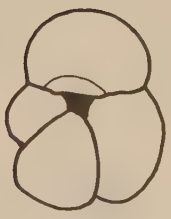


3c



4a

4b



4c

5

6

Tafel 5

Fig. 1 a-c : Globigerina apertura CUSHMAN
Hypotypoid B 18
peripheroronda - Zone, Burdigal
S. 33

Fig. 2 a-c : Globigerina quinqueloba NATLAND
Hypotypoid T 19
miocenica - Zone, Torton
S. 47

Fig. 3 a-c : Globigerina decoraperta TAKAYANAGI & SAITO
Hypotypoid B 22
peripheroronda - Zone, Burdigal
S. 39

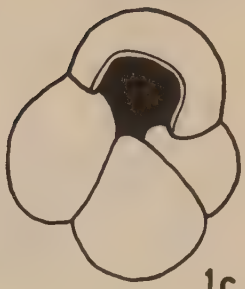
Fig. 4 a-c : Globigerina bollii CITA & BREMOLI SILVA
Hypotypoid B 23
peripheroronda - Zone, Burdigal
S. 34

Vergrößerung : 100 x (Fig. 2 a-c 200 x)
Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich auf das Original Din A 4.

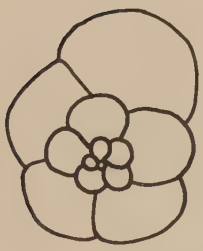
Tafel 5

1a

1b

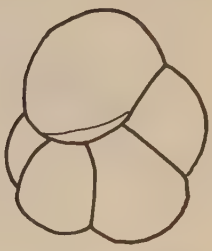


1c



2a

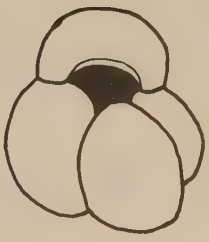
2b



2c

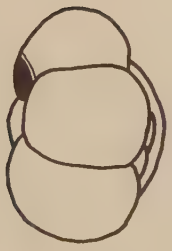
3a

3b

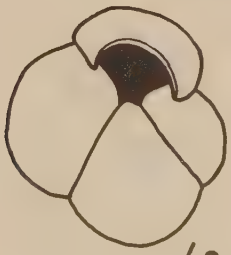


3c

4a



4b



4c

Tafel 6

Fig. 1 a-c : Globigerina nepenthes TODD
Hypotypoid H 24
nepenthes/lenguaensis - Zone, Helvet - U.Torton
S. 44

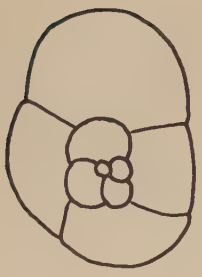
Fig. 2 a-c : Globigerina nepenthes TODD
Hypotypoid T 25
miocenica - Zone, Torton
S. 44

Fig. 3 a-c : Globoquadrina larmeui AKERS
Hypotypoid A 1/26
stainforthi - Zone, Aquitan
S. 55

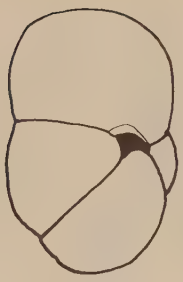
Fig. 4 a-c : Globoquadrina larmeui AKERS
Hypotypoid A 1/27
stainforthi - Zone, Aquitan
S. 55

Vergrößerung : 100 x (Fig. 2 a-c 200 x)
Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich auf das Original Din A 4.

Tafel 6

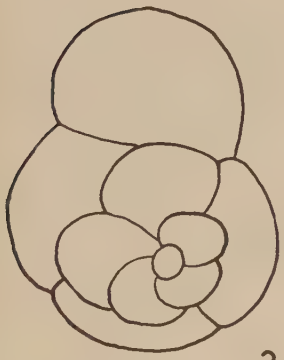


1a

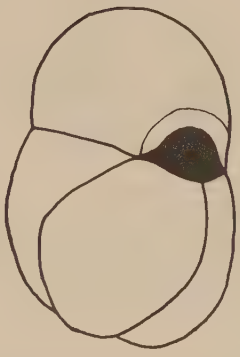


1b

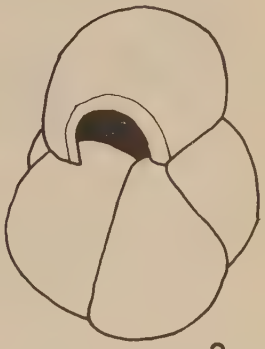
1c



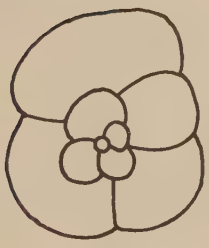
2a



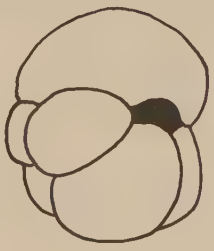
2b



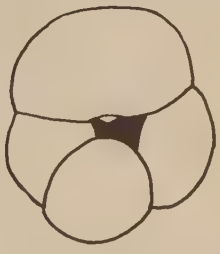
2c



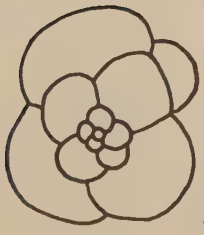
3a



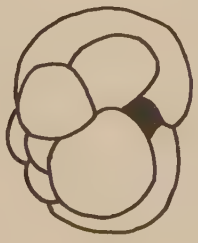
3b



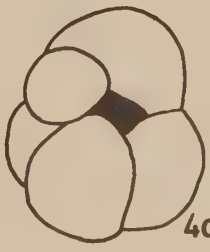
3c



4a



4b



4c

Tafel 7

Fig. 1 a-c : Globoquadrina praedehiscens BLOW & BANNER
Hypotypoid A 1/28
stainforthi - Zone, Aquitan
S. 56

Fig. 2 a-c : Globoquadrina venezuelana (HEDBERG)
Hypotypoid A 2/29
insueta - Zone, Aquitan
S. 57

Fig. 3 a-c : Globoquadrina venezuelana (HEDBERG)
Hypotypoid A 1/30
stainforthi - Zone, Aquitan
S. 57

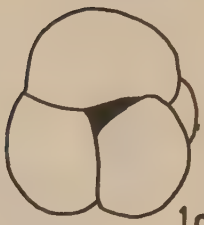
Fig. 4 a-c : Globoquadrina advena BERMUDEZ
Hypotypoid A 2/31
insueta - Zone, Aquitan
S. 52

Vergrößerung : 100 x
Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich auf das Original Din A 4.

Tafel 7

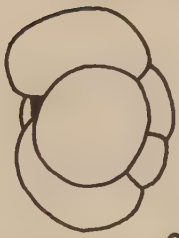
1a

1b

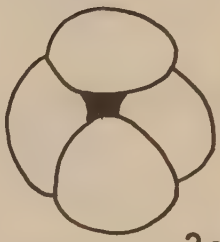


1c

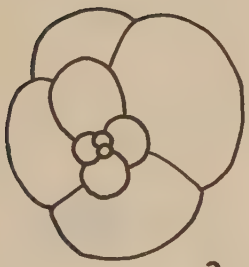
2a



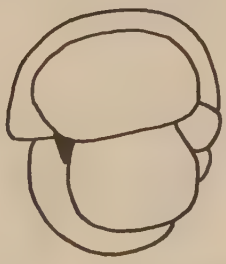
2b



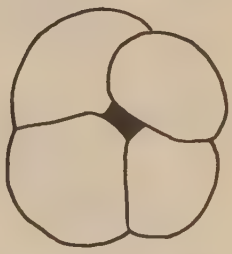
2c



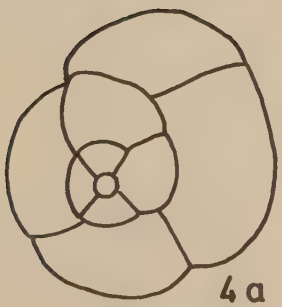
3a



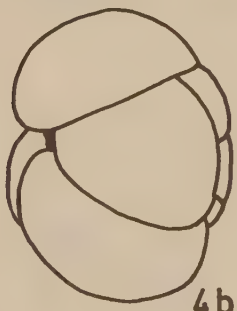
3b



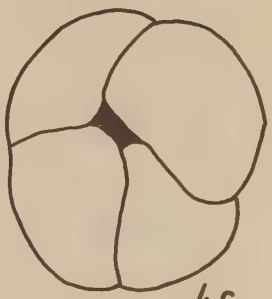
3c



4a



4b



4c

Tafel 8

Fig. 1 a-c : Globoquadrina altispira (CUSHMAN & JARVIS)
Hypotypöid A 2/32
insueta - Zone, Aquitan
S. 53

Fig. 2 a-c : Globoquadrina dehiscens (CHAPMAN, PARR & COLLINS)
Hypotypoid A 2/33
insueta - Zone, Aquitan
S. 54

Fig. 3 a-c : Globigerinoides altiaperturus BOLLI
Hypotypoid A 1/34
stainforthi - Zone, Aquitan
S. 58

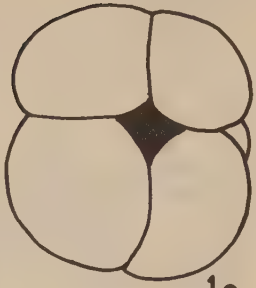
Fig. 4 a-c : Globigerinoides quadrilobatus (D'ORB.)
Hypotypoid A 1/35
stainforthi - Zone, Aquitan
S. 66

Vergrößerung : 100 x
Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich auf das Original Din A 4.

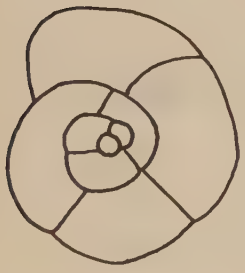
Tafel 8

1a

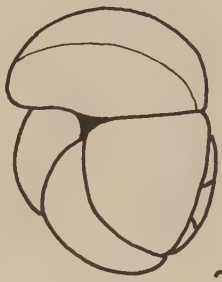
1b



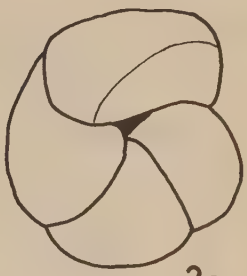
1c



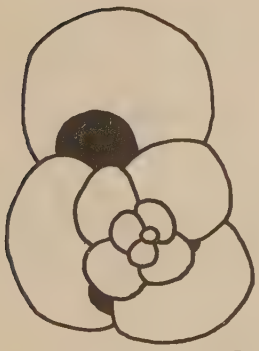
2a



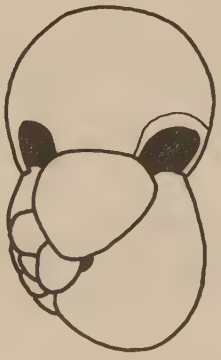
2b



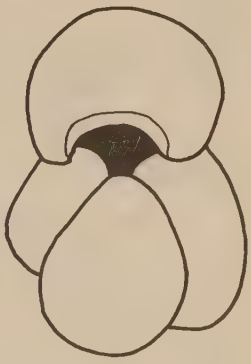
2c



3a



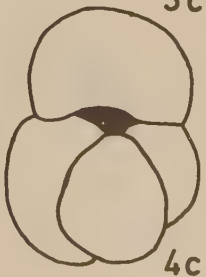
3b



3c

4a

4b



4c

Tafel 9

Fig. 1 a-c : Globigerinoides trilobus (REUSS)
Hypotypoid H 36
nepenthes/lenguaensis- Zone, Helvet - U.Torton
S. 72

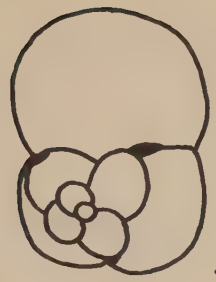
Fig. 2 a-c : Globigerinoides immaturus LEROY
Hypotypoid H 37
nepenthes/lenguaensis - Zone, Helvet - U.Torton
S. 62

Fig. 3 a-c : Globigerinoides immaturus LEROY
Hypotypoid H 38
nepenthes/lenguaensis - Zone, Helvet - U.Torton
S. 62

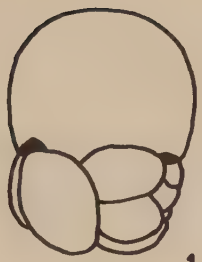
Fig. 4 a-c : Globigerinoides diminutus BOLLI
Hypotypoid A 2/39
insueta - Zone, Aquitan
S. 59

Vergrößerung : 100 x
Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich auf das Original Din A 4.

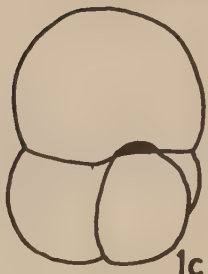
Tafel 9



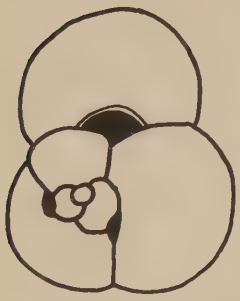
1a



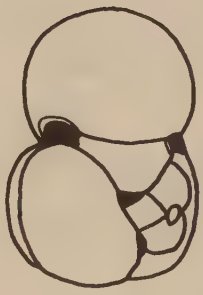
1b



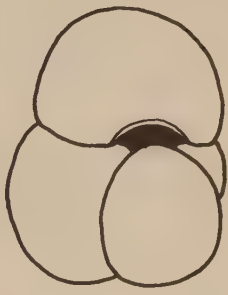
1c



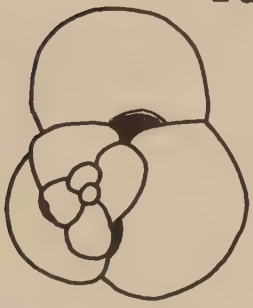
2a



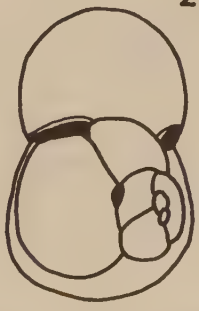
2b



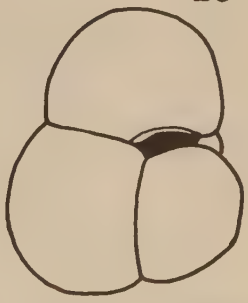
2c



3a

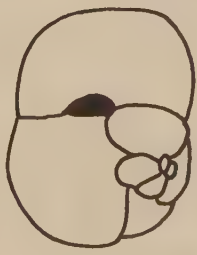


3b

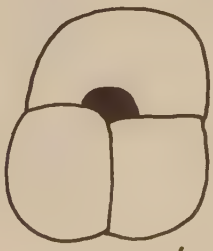


3c

4a



4b



4c

Tafel 10

Fig. 1 a-c : Globigerinoides sicanus DE STEFANI
Hypotypoid H 40
nepenthes/lenguaensis - Zone, Helvet - U.Torton
S. 69

Fig. 2 a-b : Porticulasphaera glomerosa curva (BLOW)
3 Hypotypoide A 2/41, A 2/42
insueta - Zone, Aquitan
S. 27

Fig. 4 a-b : Orbulina suturalis BRONNIMANN
Hypotypoid B 43
peripheroronda - Zone, Burdigal
S. 24

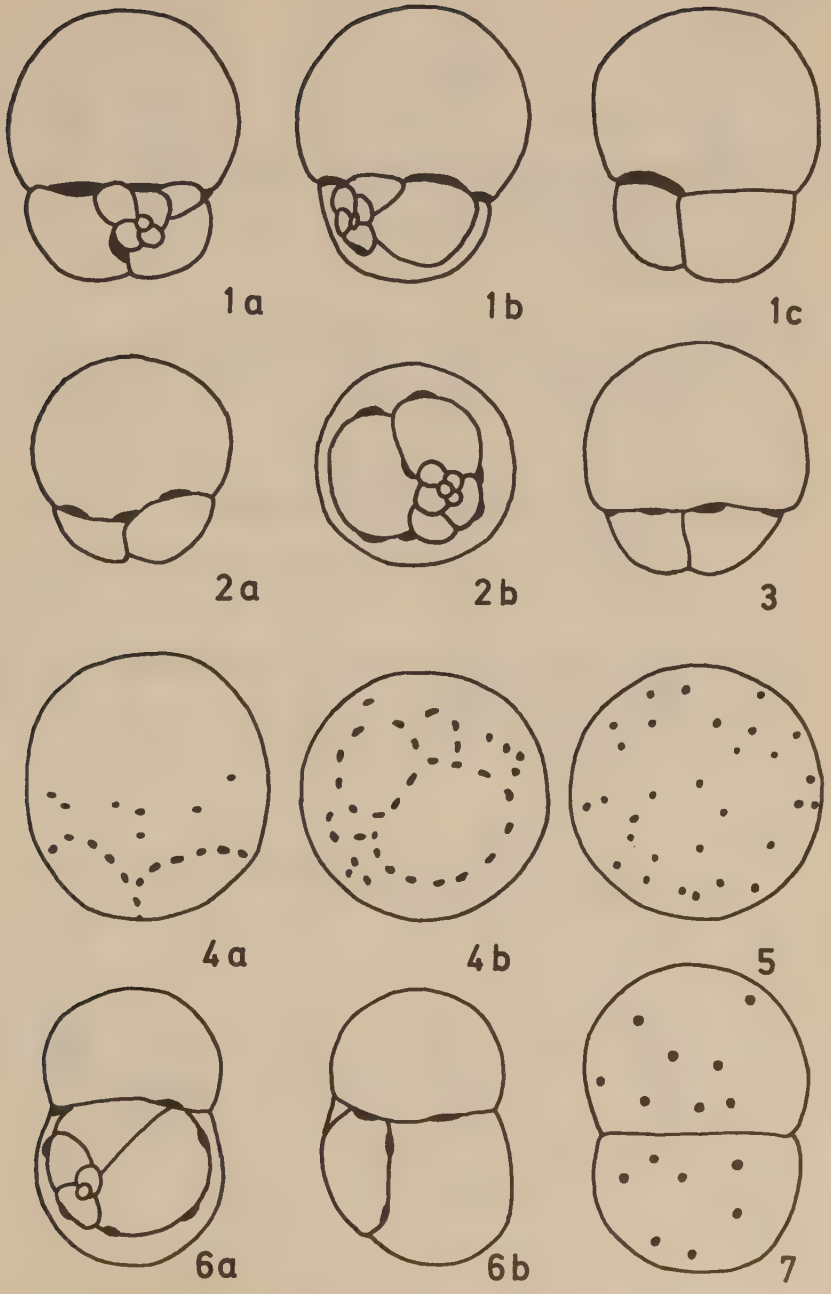
Fig. 5 : Orbulina universa D'ORB.
Hypotypoid H 44
nepenthes/lenguaensis - Zone, Helvet - U.Torton
S. 25

Fig. 6 a-b : Porticulasphaera transitoria (BLOW)
Hypotypoid A 2/45
insueta - Zone, Aquitan
S. 28

Fig. 7 : Biorbulina bilobata (D'ORB.)
Hypotypoid H 46
nepenthes/lenguaensis - Zone, Helvet- U.Torton
S. 26

Vergrößerung : 100 x
Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich auf das Original Din A 4.

Tafel 10



Tafel 11

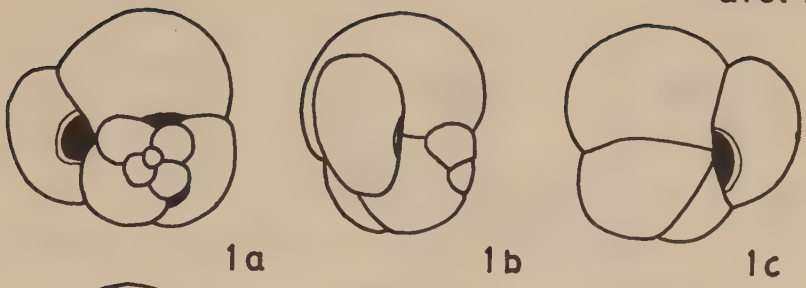
Fig. 1 a-c : Globigerinoides sacculifer (BRADY)
Hypotypoid T 47
miocenica - Zone, Torton
S. 68

Fig. 2 a-c : Globigerinoides minimus CHRISTODOULOU
Hypotypoid T 48
miocenica - Zone, Torton
S. 64

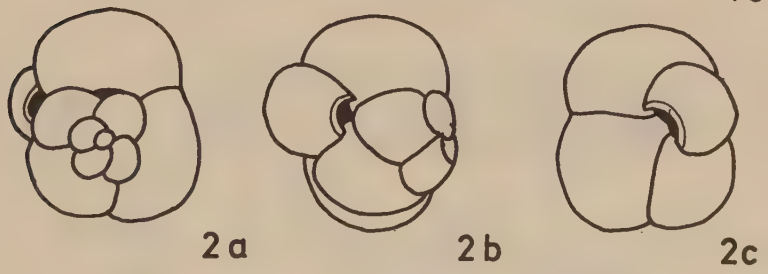
Fig. 3 a-c : Globigerinoides irregularis LEROY
Hypotypoid H 49
nepenthes/lenguaensis - Zone, Helvet - U.Torton
S. 63

Fig. 4 a-c : Globigerinoides sacculifer (BRADY)
Hypotypoid A 1/50
stainforthi - Zone, Aquitan
S. 68

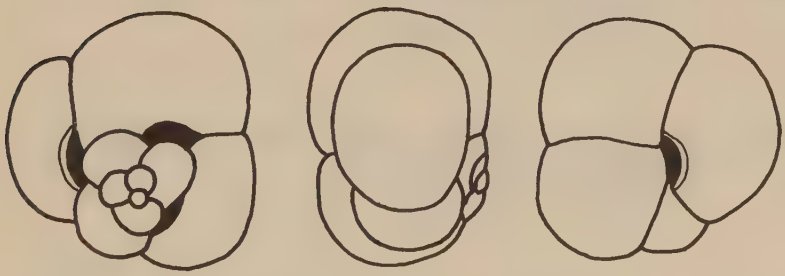
Vergrößerung : 100 x
Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich auf das Original Din A 4.



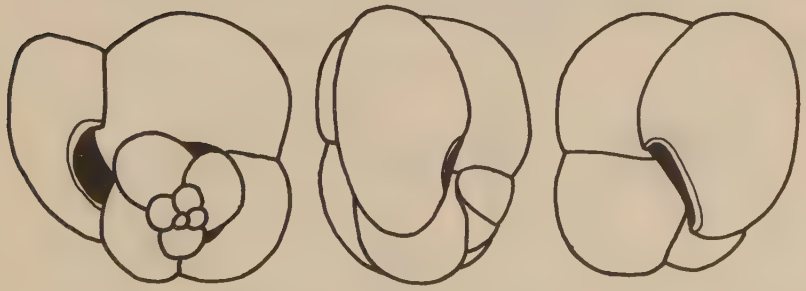
1a 1b 1c



2a 2b 2c



3a 3b 3c



4a 4b 4c

Tafel 12

Fig. 1 a-c : Globigerinoides bollii BLOW
Hypotypoid H 51
nepenthes/lenguaensis - Zone, Helvet - U.Torton
S. 59

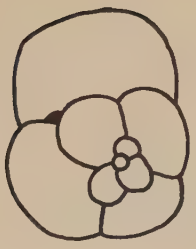
Fig. 2 a-c : Globigerinoides obliquus BOLLI
Hypotypoid H 52
nepenthes/lenguaensis - Zone, Helvet - U.Torton
S. 65

Fig..3 a-c : Globigerinoides extremus BOLLI & BERMUDEZ
Hypotypoid T 53
miocenica - Zone, Torton
S. 61

Fig. 4 a-c : Globigerinoides ruber (D'ORB.)
Hypotypoid T 54
miocenica - Zone, Torton
S. 67

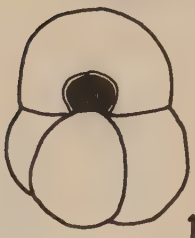
Vergrößerung : 100 x
Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich auf das Original Din A 4.

Tafel 12

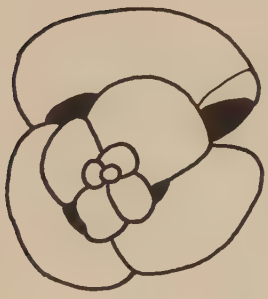


1a

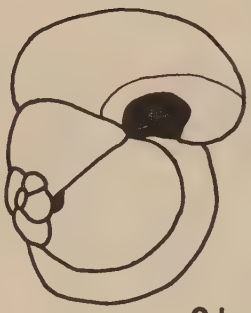
1b



1c

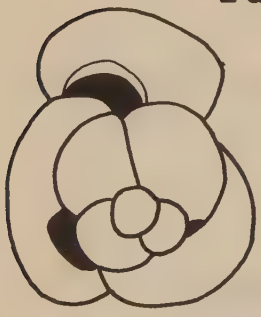


2a



2b

2c

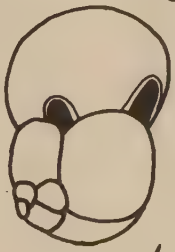


3a

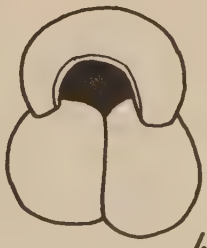
3b

3c

4a



4b



4c

Tafel 13

Fig. 1 a-c : Globigerinoides subquadratus BRONNIMANN
Hypotypoid T 55
miocenica - Zone, Torton
S. 71

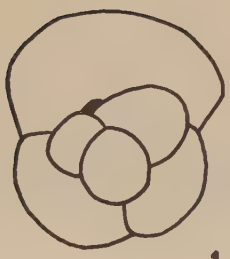
Fig. 2 a-c : Globigerinoides elongatus (D'ORB.)
Hypotypoid T 56
miocenica - Zone, Torton
S. 60

Fig. 3 a-c : Candeina nitida D'ORB.
Hypotypoid T 57
miocenica - Zone, Torton
S. 29

Fig. 4 a-b : Globigerinatella insueta CUSHMAN & STAINFORTH
Hypotypoid A 2/58
insueta - Zone, Aquitan
S. 78

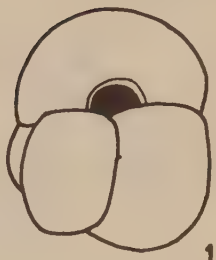
Vergrößerung : 100 x
Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich auf das Original Din A 4.

Tafel 13



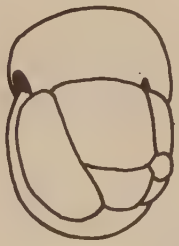
1a

1b

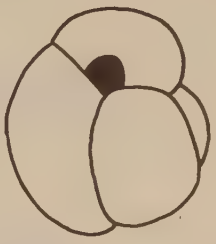


1c

2a



2b

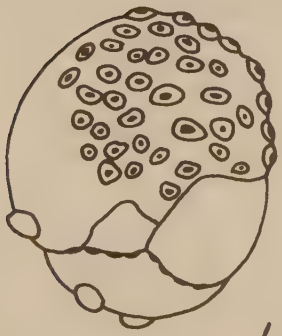


2c

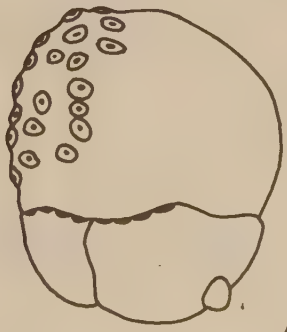
3a

3b

3c



4a



4b

Tafel 14

Fig. 1 a-b : Globigerinatella insueta CUSHMAN & STAINFORTH
Hypotypoid A 2/59
insueta - Zone, Aquitan
S. 78

Fig. 2 a-b : Globigerinatella insueta CUSHMAN & STAINFORTH
Hypotypoid A 2/60
insueta - Zone, Aquitan
S. 78

Fig. 3 a-c : Globorotalia opima BOLLI
Hypotypoid A 1/61
stainforthi - Zone, Aquitan
S. 87

Fig. 4 a-c : Globorotalia nana BOLLI
Hypotypoid A 1/62
stainforthi - Zone, Aquitan
S. 85

Vergrößerung : 100 x (Fig. 4 a-c 200 x)
Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich auf das Original Din A 4.

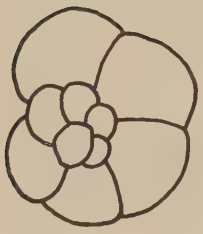
Tafel 14

1a

1b

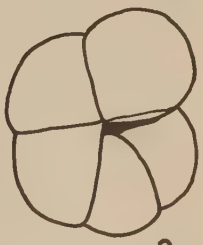
2a

2b



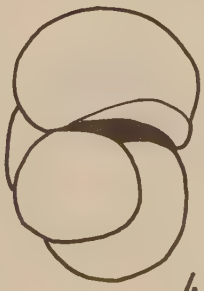
3a

3b

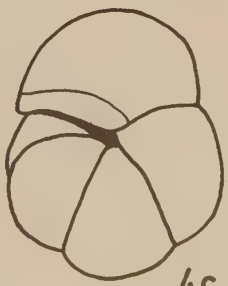


3c

4a



4b



4c

Tafel 15

Fig. 1 a-c : Globorotalia continuosa BLOW
Hypotypoid A 1/63
stainforthi - Zone, Aquitan
S. 80

Fig. 2 a-c : Globorotalia acostaensis BLOW
Hypotypoid T 64
miocenica - Zone, Torton
S. 79

Fig. 3 a-c : Globorotalia obesa BOLLI
Hypotypoid T 65
miocenica - Zone, Torton
S. 86

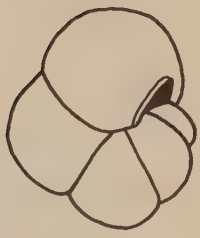
Fig. 4 a-c : Globorotalia peripheroronda BLOW & BANNER
Hypotypoid B 66
peripheroronda - Zone, Burdigal
S. 87

Vergrößerung : 100 x (Fig. 4 a-c 200 x)
Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich auf das Original Din A 4.

Tafel 15

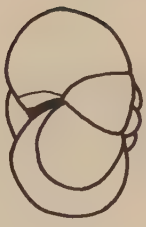
1a

1b

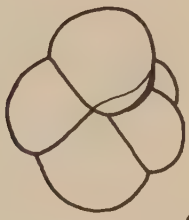


1c

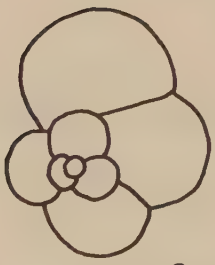
2a



2b

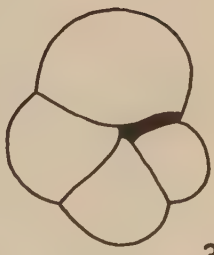


2c



3a

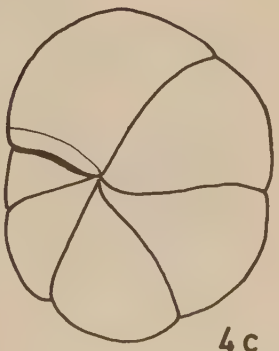
3b



3c

4a

4b



4c

Tafel 16

Fig. 1 a-c : Globorotalia cf. gigantea BLOW
Hypotypoid A 2/67
insueta - Zone, Aquitan
S. 82

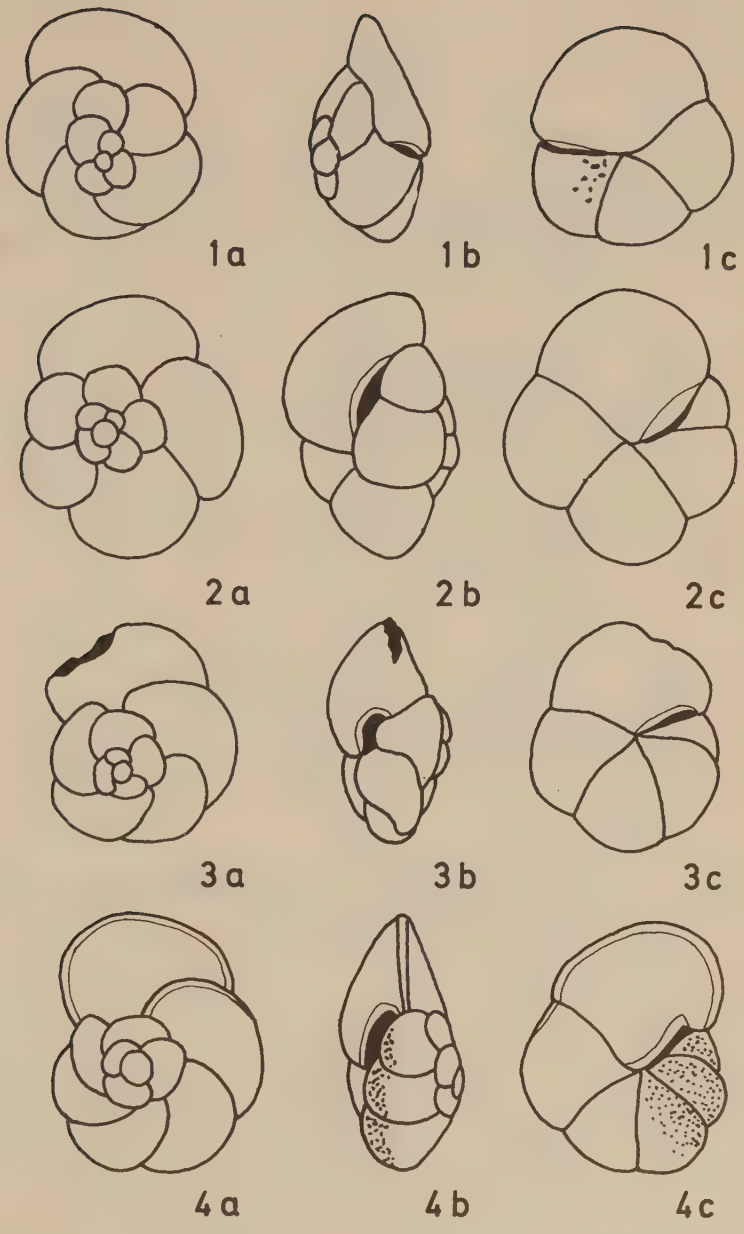
Fig. 2 a-c : Globorotalia praescitula BLOW
Hypotypoid B 68
peripheroronda - Zone, Burdigal
S. 90

Fig. 3 a-c : Globorotalia scitula (BRADY)
Hypotypoid T 69
miocenica - Zone, Torton
S. 91

Fig. 4 a-c : Globorotalia praemenardii CUSHMAN & STAINFORTH
Hypotypoid H 70
nepenthes/lenguaensis - Zone, Helvet - U.Torton
S. 88

Vergrößerung : 100 x (Fig. 2 a-c 200 x)
Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich auf das Original Din A 4.

Tafel 16



Tafel 17

Fig. 1 a-c : Globorotalia lenguaensis BOLLI
Hypotypoid H 71
nepenthes/lenguaensis - Zone, Helvet - U.Torton
S. 83

Fig. 2 a-c : Globorotalia cultrata (D'ORB.)
Hypotypoid T 72
miocenica - Zone, Torton
S. 81

Fig. 3 a-c : Globorotalia miocenica PALMER
Hypotypoid T 73
miocenica - Zone, Torton
S. 84

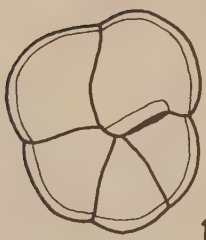
Fig. 4 a-c : Globorotalia tumida (BRADY)
Hypotypoid T 74
miocenica - Zone, Torton
S. 92

Vergrößerung : 100 x
Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich auf das Original Din A 4.

Tafel 17

1a

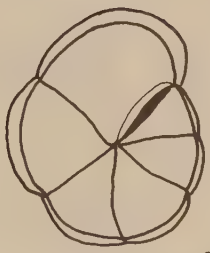
1b



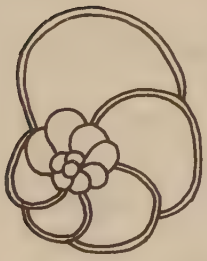
1c

2a

2b

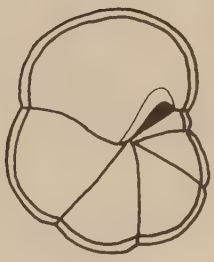


2c

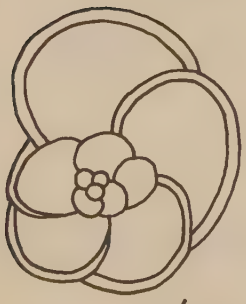


3a

3b

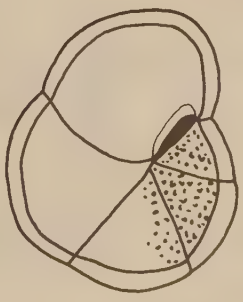


3c



4a

4b



4c

Tafel 18

Fig. 1 a-b : Sphaeroidinellopsis disjuncta (FINLAY)
2 Hypotypoide A 2/75, A 2/76
insueta - Zone, Aquitan
S. 74

Fig. 3 : Sphaeroidinellopsis disjuncta (FINLAY)
Hypotypoid T 77
miocenica - Zone, Torton
S. 74

Fig. 4 a-b : Sphaeroidinellopsis seminulina (SCHWAGER)
Hypotypoid A 2/78
insueta - Zone, Aquitan
S. 75

Fig. 5 : Sphaeroidinellopsis seminulina (SCHWAGER)
Hypotypoid T 79
miocenica - Zone, Torton
S. 75

Fig. 6 a-b : Sphaeroidinellopsis subdehiscens (BLOW)
Hypotypoid B 80
peripheroronda - Zone, Burdigal
S. 76

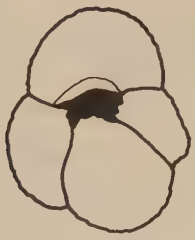
Fig. 7 : Sphaeroidinellopsis subdehiscens (BLOW)
Hypotypoid T 81
miocenica - Zone, Torton
S. 76

Vergrößerung : 100 x
Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich auf das Original Din A 4.

Tafel 18

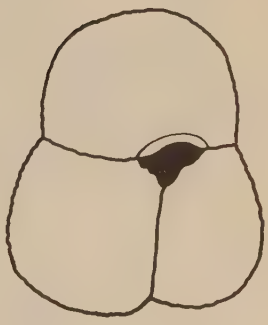
1a

1b



3

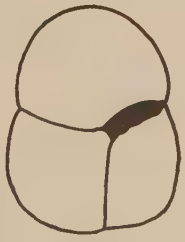
2



4a

5

6a



7

4b

6b

Tafel 19

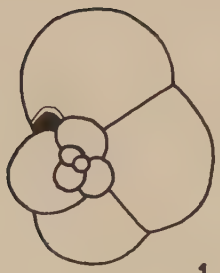
Fig. 1 a-c : Hastigerina siphonifera (D'ORB.)
Hypotypoid T 82
miocenica - Zone, Torton
S. 93

Fig. 2 a-c : Sphaeroidinellopsis ovalis, n.sp.
Holotypus A 2/83
insueta - Zone, Aquitan
S. 77

Fig. 3 a-c : Sphaeroidinellopsis ovalis, n.sp.
Paratypus A 2/84
insueta - Zone, Aquitan
S. 77

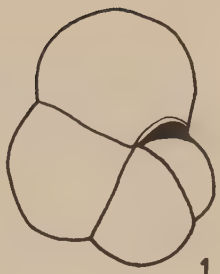
Vergrößerung : 100 x
Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich auf das Original Din A 4.

Tafel 19

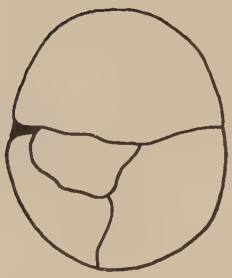


1a

1b

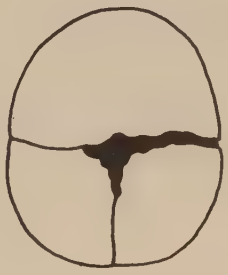


1c



2a

2b



2c

3a

3b

3c

Lebenslauf

Am 1. 12. 1938 wurde ich, Günther Dremel, als Sohn des kfm. Angestellten Josef Dremel und seiner Ehefrau Anna, geb. Förtsch, in Weißenburg/Bayern geboren. Im Alter von einem Jahr kam ich nach Landshut/Ndb., wo ich in den Jahren 1945 bis 1949 die Volksschule besuchte. 1949 wechselte ich an das dortige Humanistische Gymnasium, das heutige Hans Carossa-Gymnasium über, an dem ich 1958 die Reifeprüfung ablegte. Im Herbst desselben Jahres immatrikulierte ich mich mit dem Hauptfach Geologie an der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Nach dem Vordiplom legte ich hier im Juni 1965 die Diplom-Geologen-Hauptprüfung ab. Seitdem arbeitete ich an meiner Dissertation am Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität in München. Seit September 1966 war ich als wissenschaftliche Hilfskraft an diesem Institut tätig.

Meine akademischen Lehrer in München waren:

G. Angenheister, H. Autrum, K.W. Barthel, L. Brauner, R.Dehm, A. Faessler, H. Fehn, G. Fischer, O. Förtsch, H. Hagn, E. Hardtwig, R. Huisgen, E. Kraus, K. Mägdefrau, G. Menzer, A. Maucher, F. Neumaier, P. Schmidt-Thomé, H.J. Schneider, E. Wiberg, W. Zeil.